

**Juli 2003**

# **Klimaets dilemma**

*Fokus på klimaforhandlingene i et spillteoretisk perspektiv*



**Petter Haugneland**

**Hovedoppgave i statsvitenskap Universitetet i Oslo**

**Institutt for statsvitenskap Høsten 2003**

## Forord

Siden jeg har vært interessert i miljøspørsmål i mange år, valgte jeg å skrive min hovedoppgave om de internasjonale klimaforhandlingene som fant sted i den japanske byen Kyoto i 1997. Klimapolitikk synes jeg er spesielt interessant og spennende fordi denne politikken involverer så mange aspekter av samfunnet. Klimapolitikk er ikke bare politikk, men omfatter også områder som økonomi, utvikling, teknologi, natur og etikk. I et så mangfoldig tema kan det likevel være lett å gå seg vill, og jeg har derfor brukt spillteori i min tilnærming. Spillteori kan gjøre det lettere å illustrere komplekse temaer på en enkel måte.

Jeg vil først og fremst takke min veileder Arild Underdal for motiverende og saklig rettleiding. Selv i en hektisk hverdag som rektor ved Universitetet i Oslo, har han tatt seg tid til å gi meg nyttig veiledning.

Jeg vil også takke min samboer Andrea for nyttige kommentarer, og for motivasjon til å jobbe med oppgaven på dager som jeg heller hadde foretrukket å gjøre andre ting.

Til slutt vil jeg takke kollegaer på CICERO Senter for klimaforskning for oppklarende svar på ting med oppgaven jeg har lurt på, og for tips om litteratur jeg kunne bruke.

Petter Haugneland

Oslo, 25. juli 2003

# Innhold

<b>1. INNLEDNING.....</b>	<b>5</b>
1.1 OPPGAVENS STRUKTUR .....	6
1.2 HISTORIKK .....	9
1.3 PROBLEMSTILLING .....	14
1.3.1 <i>De fleksible mekanismene</i> .....	15
1.3.2 <i>Spillteori</i> .....	17
<b>2. METODE.....</b>	<b>21</b>
2.1 CASE-STUDIER .....	21
2.2 TEORIER OG SENTRALE BEGREPER .....	22
2.2.1 <i>Spillet "Fangens dilemma"</i> .....	24
2.2.2 <i>Kollektive goder</i> .....	26
2.2.3 <i>Spilleregler</i> .....	28
2.2.4 <i>Aktørene</i> .....	30
2.2.5 <i>Rasjonalitet</i> .....	31
2.2.6 <i>Stater som enhetlige aktører</i> .....	33
2.2.7 <i>Ikke-statlige aktører</i> .....	35
2.2.8 <i>Drivhuseffekten</i> .....	37
<b>3. ØKONOMISKE BETRAKTNINGER.....</b>	<b>39</b>
3.1 KOSTNADER AV UTSLIPPSREDUKSJONER.....	43
3.1.1 <i>Ulike modeller</i> .....	45
3.1.2 <i>Modellenes svakheter</i> .....	47
3.2 NORGE OG KVOTEHANDEL – ET EKSEMPEL .....	50
3.2.1 <i>Kvotehandling</i> .....	53
3.2.2 <i>Pådriverrolle</i> .....	57
3.2.3 <i>Moralsk og økonomisk spørsmål</i> .....	59
3.3 DISKONTERING .....	61
3.4 KOSTNADER AV KLIMAENDRINGER.....	64
3.5 ANDRE ELEMENTER KNYTTET TIL FORHANDLINGER.....	67
3.6 AKTØRENE VURDERINGER.....	68

<b>4. KLIMAETS DILEMMA .....</b>	<b>72</b>
4.1 STATISKE SPILL.....	73
4.1.1 <i>Aktørenes preferanser</i> .....	76
4.1.2 <i>Fleksible mekanismer</i> .....	78
4.1.3 <i>EU som pådriver</i> .....	80
4.1.4 <i>Avtale med eller uten mekanismer</i> .....	84
4.2 GJENTATTE SPILL.....	86
4.2.1 <i>TIT for TAT</i> .....	87
4.2.2 <i>Grim trigger</i> .....	92
4.3 KORT VS LANG SIKT.....	93
<b>5. KONKLUSJON.....</b>	<b>95</b>
5.1 UTFALLET AV STATISKE SPILL.....	97
5.2 UTFALLET AV GJENTATTE SPILL.....	99
5.3 BETYDNINGEN AV DE FLEKSIBLE MEKANISMENE.....	100
<b>6. REFERANSER: .....</b>	<b>103</b>

## 1. Innledning

Globale miljøproblemer er generelt vanskeligere å forhindre enn lokale og til dels regionale fordi det i det internasjonale samfunnet ikke finnes noen overnasjonale myndigheter som kan innføre og håndheve tiltak mot slike problemer. Klimaendringer som følge av en global oppvarming er et slikt miljøproblem. I tillegg har man en ekstra utfordring i å håndtere dette problemet fordi klimasystemet er såpass tregt at eventuelle tiltak for å redusere utslipp av drivhusgasser ikke vil bære frukter før langt fram i tiden.

Selv om global oppvarming av mange har blitt omtalt som tidenes alvorligste miljøutfordring, mener særlig miljøvernere at det internasjonale samfunnet foreløpig ikke har klart å håndtere dette problemet tilfredsstillende. Bidrag fra spillteoretiske analyser bekrefter at det er vanskelig, om ikke umulig å få i stand en forpliktende internasjonal avtale for å redusere utslipp av drivhusgasser som kan begrense den ventede globale oppvarmingen. Først og fremst blir det vist til at hvert enkelt land vil foretrekke å la andre ta kostnadene med å redusere sine utslipp av drivhusgasser for selv å være gratispassasjer. Siden alle aktørene gjør det samme, ender man opp med et suboptimalt utfall hvor ingen samarbeider, selv om et gjensidig samarbeid hadde vært bedre for alle parter. Man ender opp med “Almenningens tragedie” hvor det kollektive godet, som her er reduserte negative konsekvenser av klimaendringer, ikke blir fremskaffet.

Selv om spillteorien og erfaringene i de internasjonale klimaforhandlingene så langt, ikke gir lyse framtidsutsikter for framtidens klimaproblem, har det vært noen lyspunkt. Mot alle odds ble de fleste industrilandene enige om å innføre et internasjonalt klimaregime da de i 1997 underskrev Kyotoprotokollen. Selv om USAs president George W. Bush i 2001 trakk landet fra denne avtalen, vil protokollen etter all sannsynlighet tre i kraft. Man venter per i dag bare på at Russland skal ratifisere (endelig godkjenne) avtalen.

Som sagt gir studier av forhandlinger ved hjelp av formelle modeller (spillteori) lite håp for opprettelsen av miljøavtaler, og særlig en klimaavtale der kostnadene av å redusere utslipp er store, og gevinstene er usikre og ligger langt fram i tid. Aktørene tenker ofte kortsiktig, og miljøproblemer krever i stor grad langsiktige virkemidler for å være effektive. Man gjør ikke noe med problemet før man føler det på kroppen, og da kan det kanskje være for sent. Ofte vil man heller ikke ha kunnskap om miljøproblemene man skaper. De fleste hadde aldri hørt om ozonlaget før det var i ferd med å forsvinne. I dette tilfellet gikk det forholdsvis fort og smertefritt å rette opp problemet.

I det klassiske spillet "Fangens dilemma" blir resultatet at man ikke kommer fram til en avtale, selv om begge parter kommer bedre ut av et gjensidig samarbeid. Under Klimakonvensjonens tredje partsmøte (COP3) i Kyoto, kom det fram et forslag om å ta i bruk ulike mekanismer som skulle innlemme utviklingslandene i avtaleverket og gjøre utslippsreduksjonene billigst mulig for industrilandene. Disse mekanismene er Den grønne utviklingsmekanismen (Clean Development Mechanism, CDM), Felles gjennomføring (Joint Implementation, JI) og Internasjonal kvotehandel. Vil disse mekanismene kunne fjerne problemet fra "Fangens dilemma" med å framskaffe kollektive goder?

**Jeg vil i denne oppgaven se på om disse mekanismene var avgjørende for at man i 1997 ble enige om å redusere utslippene av drivhusgasser, og om mekanismene kan bidra til et varig samarbeid.**

## 1.1 Oppgavens struktur

Innenfor sosialøkonomisk teori er kvotehandel en mer kostnadseffektiv løsning i forhold til forbud, avgifter og subsidier. Ved å gjøre reduksjonstiltak billigere, kan man påvirke partenes preferanser, og dermed forhandlingsutfallet. Jeg vil i denne oppgaven først gå igjennom de økonomiske implikasjonene som er knyttet til

klimaendringer og klimaforhandlingene. Jeg vil bruke Norge som et eksempel for å vise at bruk av de fleksible mekanismene kan drastisk redusere utgiftene av å redusere utslipp av klimagasser. Norge vil, i det minste på kort sikt, ha fordeler ved å kunne kjøpe utslippskreditter fra andre land for å overholde sine forpliktelser. Det er likevel ikke utelukkende positivt å åpne for en ubegrenset bruk av disse mekanismene.

Jeg vil videre ta for meg EUs syn, som i utgangspunktet ikke ønsket å innlemme mekanismene i Kyotoprotokollen, i det minste ikke uten begrensninger. EU argumenterte for at industrilandene hadde det moralske ansvaret for å redusere sine utslipp, siden det er disse landene som har hatt en stor velferdsforbedring nettopp på grunn av utslipp siden den industrielle revolusjon. Det ville være galt å ta fra utviklingslandene denne muligheten til økt velferd ved å ”dumpe” utslippsreduksjoner over fra industrilandene til utviklingslandene gjennom disse mekanismene. EU hevdet også at man ved å ha en ubegrenset bruk av mekanismene ville gjøre utslipp såpass billig at man ville bremse utviklingen av ny og ren teknologi, som videre vil kunne ha store konsekvenser for framtidige generasjoner.

Videre vil jeg ta for meg forhandlingene mellom USA og EU, og se på i hvilken grad temaet om de fleksible mekanismene kan være utslagsgivende for at man i det hele tatt kom fram til en avtale. Til slutt vil jeg se på om mekanismene kan bidra til at landene overholder sine forpliktelser og fører til et varig internasjonalt samarbeid om utslippskontroll.

Å beregne hva det koster å redusere utslipp av klimagasser er en forholdsvis enkel sak i forhold til å beregne hva gevinsten blir av disse reduksjonene, som vi her kaller reduserte ødeleggelseskostnader. Derfor vil forhandlingspartene fokusere mest på kostnadene av utslippsreduksjoner, og mindre på gevinsten av reduserte ødeleggelseskostnader. Men for å få en samfunnsøkonomisk vurdering av tiltakene som eventuelt skal iverksettes, må man ta hensyn til både utgifter og gevinster.

Et annet problem med ødeleggelseskostnader av klimaendringer er at de kommer langt fram i tiden. I økonomisk teori opererer man med en diskonteringsrate når man skal beregne framtidige goder. Siden man antar at folk flest foretrekker å konsumere med en gang, i stedet for å spare, blir framtidige goder mindre verdt jo lengre tid det tar før man kan konsumere godet. Dette regner økonomene ut ved hjelp en diskonteringsrate. Normalt vil man ha et tidsperspektiv på 15-30 år når man regner ut hvor nyttig et tiltak i dag er i framtiden. Problemet med klimatiltak er at man med en normal diskonteringsrate vil miste hele gevinsten, fordi virkningen av klimatiltak ikke inntreffer før langt fram i tiden. Mange har argumentert for at man i økonomiske modeller må operere med en egen diskonteringsrate i klimapolitikken, slik at man får med framtidig gevinst av klimatiltak.

Det er også viktig å understreke at utslippsreduksjonene som det ble enighet i Kyotoprotokollen, har en ytterst liten effekt klimaet, særlig uten USA, som sto for 36 prosent av industrilandenenes utslipp i 1990. Protokollen er bare ment som en start, og det er derfor viktigst å få med alle partene i et forpliktende klimaregime. Det ble lenge antatt at Kyotoprotokollen ville dø om USA ikke var med.

I de fleste internasjonale regimer er det nødvendig at alle parter frivillig slutter seg til et avtaleverk. Så er også tilfelle i forhandlingene om et internasjonalt klimaregime. Dette gir i streng forstand alle parter en vetorett, hvor enhver kan sabotere en avtale ved å ikke underskrive. Kyotoprotokollen trer i kraft så snart den er ratifisert av minst 55 land. I tillegg må industriland, som til sammen sto for minst 55 prosent av utslippene av CO<sub>2</sub> i 1990, ratifisere. Dette gjør at i det minste små land, som står for en liten andel av totalutslippene av klimagasser, ikke kan true med å ikke ratifisere avtalen. I realiteten er det bare noen få land eller koalisjoner av land som kan bruke denne “vetoretten” for å få igjennom sine krav.

Det er i størst grad USA som har benyttet seg av denne muligheten ved å advare mot at avtalen ikke vil bli ratifisert av den Amerikanske Kongressen om man ikke får det som man vil. Det ble lenge sett på som en forutsetning at USA, som står for en stor



andel av totalutslippene (36,1 prosent i 1990), var med i avtaleverket. Da George W. Bush i 2000 vant presidentvalget i USA, og erklærte Kyotoprotokollen for død, så det veldig mørkt ut for klimaregimet. Imidlertid klarte man tilslutt å komme til en gyldig avtale uten USA, men siden man da var ved et kritisk punkt nær 55 prosentgrensen, kunne andre land som Canada, Japan, Australia og Russland benytte seg av “vetoretten” og få langt på vei alt det de ba om av lettelser (se for eksempel Torvanger 2001b).

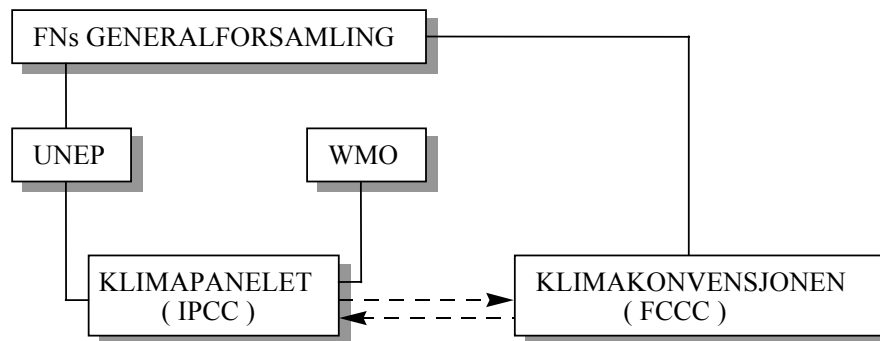
## 1.2 Historikk

De siste tiårene har vært preget av ustabile værforhold og en rekke naturkatastrofer. Værphenomenet El Niño herjet store deler av verden i 1998, og ødeleggelsene er enorme både i materielle skader og menneskeliv. Stormer og andre ekstreme værhendelser er kanskje det som kan koste mest for mennesker og samfunn, både i form av tap av menneskeliv og ødeleggelse av bygninger og livsgrunnlag. Ekstremt vær skaper også forringet livskvalitet for millioner av mennesker, særlig i de aller fattigste landene. Når det gjelder økning i økonomiske kostnader fram til i dag, har *Munich Re*, verdens største forsikringsselskap, sammenliknet økonomiske tap i 1960-årene med tap i 1990-årene. De konkluderer med at en betydelig del av økningen i tap skyldes økt hyppighet av ekstreme værhendelser. I 1998 kostet disse ødeleggelsene 89 milliarder dollar, en økning på 50 prosent siden 1996 (Tompkins 2002:3). Det har de siste tiårene blitt økt enighet blant forskere at disse endringene delvis skyldes menneskelige utslipp av klimagasser, i første rekke karbondioksid (CO<sub>2</sub>).

Mot slutten av 1980-årene så en behovet for å koordinere internasjonal utredninger av klimaproblemet. Innenfor FN systemet ble det derfor etablert et mellomstatlig klimapanel (se figur 1) og den første sesjonen i Klimapanelet ble avholdt i november 1988 (Skodvin 2001).

Etter en periode med økende vitenskapelig erkjennelse av at vi kan stå ovenfor et globalt klimaproblem, ble Klimakonvensjonen (United Nations Framework

Convention on Climate Change, UNFCCC) framforhandlet og underskrevet i Rio de Janeiro i 1992.



**Figur 1:** Organisatorisk tilknytninger for Klimapanelet og Klimakonvensjonen (fra Skodvin 2001).

Partene til Klimakonvensjonen møttes for første gang i Berlin i 1995 (COP1). Under dette møtet ble det besluttet at man skulle framforhandle en mer forpliktende avtale om klimagassreduksjoner for industrilandene (det såkalte Berlin-mandatet). Det ble også eksplisitt bestemt at utviklingslandene ikke skulle pålegges bindende restriksjoner på klimagassutslipp i denne omgang.

Det andre partsmøtet (COP2) i Genève i 1996 ble et vendepunkt. For første gang sa USA offisielt seg enig i FNs klimapanel (IPCC) utsagn om at verden står overfor et klimaproblem. Kyotoprotokollen ble resultatet av forhandlingene som startet i Berlin. Protokollen ble vedtatt under det tredje partsmøtet (COP3) i Kyoto i Japan i desember 1997. Denne avtalen skulle bli helt ferdigforhandlet på det sjette partsmøtet (COP6) i Haag, høsten 2000. Dette møtet førte imidlertid ikke fram til en avtale, i første rekke på grunn av uenighet om "Den grønne utviklingsmekanismen". Denne klausulen i Kyotoprotokollen åpner for at land som har forpliktet seg til utslippsreduksjoner, kan få godskrevet reduksjoner i andre land som ennå ikke har forpliktet seg i noen avtale. Ved å gi økonomisk hjelp og utveksle teknologi, kan utslippsreduksjoner gjøres billigere i utviklingslandene enn ved at industrilandene foretar disse reduksjonene selv.

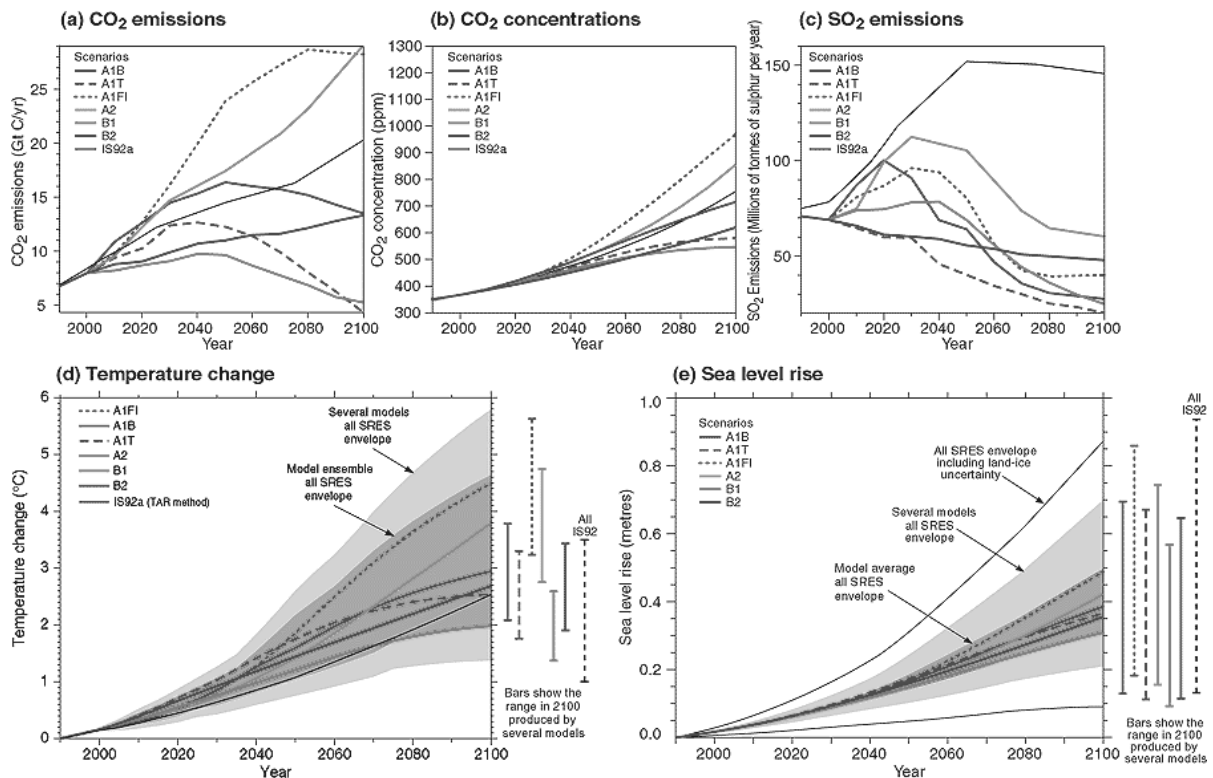
En gruppe land, med USA i spissen, ønsket at denne mekanismen skulle tas i bruk uten noen form for begrensninger. EU ville ha et tak på i hvor stor grad man kan “kjøpe” seg fri fra egne utslippsreduksjoner. USA argumenterte for at også utviklingslandene må forplikte seg, og mente at mekanismen kan innlemme utviklingslandene i avtalen og hindre at de blir gratispassasjerer. De fleste utviklingslandene, med Kina og India i spissen, mente at industrilandene selv må rydde opp i problemene de har skapt, og gi utviklingslandene mulighet til å fortsette sin økonomiske vekst uten utslippsbegrensninger.

Etter bruddet i forhandlingene i Haag, og etter at USAs president George W. Bush uttalte at Kyotoavtalen var død fordi USA ikke hadde råd til utslippsreduksjonene avtalen la opp til, var man verden over veldig redd for at alt som var jobbet for skulle være bortkastet. Man kom likevel på overtid fram til en avtale i det neste partsmøtet i Marrakesh, Marokko (COP7) i november 2001, riktignok uten USA, og med en mindre “ambisiøs” avtale enn det avtaleteksten fra Kyoto la opp til.

Klimaekspertene blir i stadig større grad enige om at utslipp av klimagasser, i første rekke karbondioksid, bidrar til drivhuseffekten. FNs klimapanel konkluderer i sin tredje hovedrapport fra 2001 med at det finnes nye og sterkere tegn på at den observerte oppvarmingen de siste 50 år for det meste skyldes menneskelig aktivitet (IPCC 2001c:5).

I følge rapporten, har gjennomsnittstemperaturen på jordoverflaten økt med  $0,6 \pm 0,2$  °C i løpet av det 20. århundret. IPCC bruker modeller til å forutsi hva som skjer med den globale temperaturen i framtiden (se figur 2). I følge disse modellene vil gjennomsnittstemperaturen på jordoverflaten øke med mellom 1,4 og 5,8 °C innen 2100 i forhold til 1990- nivå, avhengig av hvordan man tror samfunnsutviklingen vil utarte seg i framtiden. Havnivået er ventet å øke med 0,09 til 0,88 meter innen 2100 (IPCC 2001a:13-19).

### The global climate of the 21st century



**Figur 2:** Ulike scenarier fra FNs klimapanel for utslipp av drivhusgasser, temperaturendring og havnivåendring fram til 2100 (IPCC 2001a:13-19).

Men en studie av Parry m.fl. (1998) viser for eksempel at gjennomføringen av Kyotokravet vil medføre en temperaturreduksjon som er mindre enn en tidels grad celsius i 2050 i forhold til ingen utslippsreduksjon. Wigley (1998) beregner en reduksjon i forventet oppvarming på mellom 0,1 og 0,3 grader celsius i 2100, avhengig av hva som skjer etter utløpet av første forpliktelsesperiode i 2012. Kyotoprotokollen vil med andre ord ikke kunne dempe de ventede klimaendringene i større grad, og det vil være viktig å få enda strengere krav til utslippsreduksjoner i framtiden. Den svake effekten av Kyotoprotokollen skyldes i første rekke klimaavtalens omfang. Avtalen er likevel bare ment som et første steg. Det er meningen at ytterligere utslippsreduksjoner skal forhandles fram for perioden etter 2012.

Spørsmålet er om man er villige til å betale så mye som det koster å redusere utslippene, med så liten og usikker effekt på klimaet. Norge, for eksempel, vil med en

avtaleinngåelse måtte redusere sine utslipp med 26 prosent av utslippsprognosene innen år 2012. Kvoteutvalget (2000) tror at Norges Kyotoforpliktelser kan koste rundt 2 milliarder kroner årlig i forpliktelsesperioden ved en ubegrenset bruk av Kyotomekanismene. Om Norge skal foreta alle utslippreduksjoner innenlands kan dette koste i størrelsesordenen 6 milliarder kroner årlig (0,5 prosent av BNP i 2010). Kvoteutvalget legger til grunn en internasjonal kvotepris på 125 kroner per tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for sine beregninger, og tap på grunn av reduserte oljepriser er holdt utenfor.

Med slike store kostnader og så små gevinster, kan det se ut som en dårlig løsning å satse på utslippsreduksjoner. Mange vil hevde at siden det er utviklingslandene som rammes hardest av klimaendringer, kan det være hensiktsmessig å bruke de sparte midlene til å heve de fattigste landene sitt utviklingsnivå, slik at de er bedre rustet til å tilpasse seg framtidige klimaendringer. Men det er slett ikke sikkert at disse pengene vil bli brukt på bistand eller andre utviklingstiltak. Samtidig er det ventet at kostnadene av klimaendringer vil øke i framtiden.

Økt hyppighet av ekstremt vær som storm, flom og tørke, vil ha de største kostnadene. Reduksjonskostnadene vil også ventelig minke når man utvikler ny teknologi, men denne utviklingen vil ikke komme av seg selv. Det må bli lønnsomt for bedrifter å forske på og ta i bruk alternative energikilder, ved at for eksempel utslipp fra fossile brensler skattlegges. Ny teknologi kan ved hjelp av mekanismene innlemmet i Kyotoprotokollen lettere spres til utviklingsland, og dermed redusere de globale utslippene, selv om disse landene ikke formelt er bundet av utslippsreduksjonsforpliktelser. På den andre siden kan mekanismene gjøre utslippsreduksjonene man har forpliktet seg til så billige at det ikke lønner seg å satse på utvikling av ny teknologi.

### 1.3 Problemstilling

Jeg vil i denne oppgaven ta for meg selve forhandlingssituasjonen mellom hovedaktørene EU og USA i klimaforhandlingene, først og fremst fra forhandlingene i Kyoto i 1997. Jeg vil ta for meg følgende problemstilling:

**Var innlemmelsen av de fleksible mekanismene avgjørende for at partene til Klimakonvensjonen i 1997 kom til enighet om en internasjonal avtale for å redusere utslippene av drivhusgasser, og kan disse mekanismene bidra til et varig samarbeid?**

De fleksible mekanismene er *Den grønne utviklingsmekanismen* (Clean Development Mechanism, CDM), *Felles gjennomføring* (Joint Implementation, JI) og *Internasjonal kvotehandel*.

Carraro (1999) setter opp fem punkter som kan karakterisere grunntrekkene til internasjonale forhandlinger om klimautslippskontroll:

1. Alle verdens land er involvert og må ta et standpunkt om de vil ratifisere en protokoll som vil ha viktige følger for deres energi- og økonomiske politikk.
2. Ingen overnasjonale myndigheter kan påtvinge landene en slik protokoll, som dermed må signeres på frivillig basis.
3. Ingen forpliktelse til å samarbeide er troverdig. Bare positive økonomiske netto fordeler (som også kan være positive virkninger på miljøet), kan få et land til å overholde en internasjonal avtale om klimautslippskontroll.
4. Klima er en kollektiv gode. Som en konsekvens av dette, vil alle tjene på at en gruppe av et eller flere land gjennomfører tiltak. Dermed har man et sterkt incentiv til å bli en gratisspassasjer.
5. Partene involvert i forhandlingene ser ut til å være klar over at en avtale signert av alle verdens land ikke er sannsynlig. Derfor må man konsentrere seg om at reduksjon av klimagassutslippene blir gjennomført av en gruppe (utviklede) land.

Om man ser på disse grunntrekkene, kan det være rimelig å se på hva som kan bryte ned eller minske barrierene som ligger i det internasjonale forhandlingssystemet. For det første, må man om man skal tro på punkt tre, se på hvordan land kan få

økonomiske fordeler ved å overholde sine forpliktelser. Her kan de fleksible mekanismene spille en viktig rolle.

### *1.3.1 De fleksible mekanismene*

Den grønne utviklingsmekanismen gir industrilandene en mulighet til å investere og tilføre teknologi til utviklingsland. De reduksjonene som oppnås på grunn av disse investeringene skal godskrives investeringslandets klimagassregnskap. Hensikten er å bistå land som mangler kapital, men som har mulighet til å redusere utslippene av klimagasser. Sideeffekten er at industriland får mulighet til å oppfylle sine forpliktelser etter Kyotoavtalen billigere enn å redusere utslippene innenlands. Utviklingsland kan redusere sine utslipp mye billigere, enn for eksempel Norge, som allerede har gjennomført sine billigste reduksjonstiltak på grunn av CO<sub>2</sub>-avgiften (se for eksempel Hjorthol 2000).

Felles gjennomføring (JI) går ut på at land som har forpliktet seg til utslippsreduksjoner kan gå sammen om å redusere sine utslipp. Felles gjennomføring likner på den grønne utviklingsmekanismen, men landene som deltar må være såkalte Anneks I-land med reduksjonsforpliktelser. Så lenge landene samlet ikke overstiger sine forpliktelser, betyr det ikke noe hvem som foretar reduksjonene. Denne mekanismen tilsvarer EUs “bubblesamarbeid”, hvor EU-landene internt fordeler utslippsreduksjonene seg imellom. Bubblesamarbeidet er ikke definert som en mekanisme under Kyotoprotokollen. Land som Tyskland vil for eksempel redusere sine utslipp mer enn relativt fattige Spania. Så lenge EU-landene samlet sett holder seg til forpliktete reduksjoner, kan reduksjonene fordeles fritt innenfor EU. Et problem forbundet med bubblesamarbeidet er hvordan man skal forholde seg til opptak av nye medlemmer o.l. Også andre land står fritt til å danne liknende samarbeid. Også dette kan ses på som en form for utslippshandel. Dette kan være en av grunnene til at EU ønsket begrensninger på bruken av Kyotomekanismene.

Som et alternativ til Kyotomekanismene kan det også være aktuelt for Norge gjennom EØS å være med i EUs boblesamarbeid. Eller det kan opprettes samarbeid med andre land. Uansett vil dette antageligvis bli en billigere løsning enn om vi skal gjennomføre alle utslippskutt nasjonalt.

Kvotehandel er den kanskje viktigste mekanismen som er omtalt i avtaleverket. Her kan myndighetene i et industriland (eller bedrifter som får tillatelse av staten) å kjøpe og/eller selge deler av den nasjonale utslippskvoten fastsatt i protokollen. Stater eller bedrifter som slipper ut mindre enn de har forpliktet seg til, kan selge utslippene de har til overs til andre stater eller bedrifter som ikke klarer å innfri sine forpliktelser. Denne mekanismen kan brukes så lenge de samlede forpliktelsene for Anneks I-landene ikke endres. Handelen begrenses til industrilandene.

Kyotoprotokollen sier at disse tre mekanismene skal være et tillegg til nasjonale reduksjoner, men det er ikke tallfestet i hvor stor grad denne mekanismen kan benyttes. I utgangspunktet gikk EU imot enhver form for bruk av slike måter å ”kjøpe seg fri fra sine forpliktelser”. USA presset på for å få en ubegrenset bruk av disse mekanismene. Også Norge ønsket at man skulle ta i bruk slike tiltak for å redusere de globale utslippene av drivhusgasser. I utgangspunktet ville EU ha mindre økonomiske belastninger av å ikke bruke slike mekanismer, siden de allerede hadde sitt “boblesamarbeid” innenfor EU.

Siden utslipp av klimagasser virker globalt, og det ikke har noen betydning hvor utslippene skjer, mente USA at utgiftene av utslippsreduksjoner ville bli alt for høye om man ikke hadde anledning til å investere i billigere reduksjoner i utviklingsland. Disse mekanismene ville også involvere de fattige landene, som er ventet å stå for de største utslippsøkningene framover, i et tidligere stadie. Som man ser av punkt fem til Carraro, kan også en av de fleksible mekanismene, Den grønne utviklingsmekanismen, bidra til å minske problemet med at utviklingslandene ikke vil eller kan bli med i et forpliktende internasjonalt klimaregime.



Ifølge punkt fire har stater i det internasjonale systemet sterke incentiver for å være gratisspassasjerer. I det klassiske spillet Fangens dilemma, viser man at selv om partene kommer bedre ut med et gjensidig samarbeid, blir resultatet at ingen samarbeider. Jeg vil prøve å se på hvordan dette bidraget fra spillteorien kan forklare problemene i klimaforhandlingene. Imidlertid kan denne barrieren brytes under visse forutsetninger om at spillet har en ukjent slutt og at partene har en minimum verdsetting av framtidige gevinster (diskonteringsfaktoren).

### 1.3.2 Spillteori

Som et rimelig utgangspunkt kan man se på de økonomiske argumentene aktørene legger til grunn for sitt standpunkt. Hvilke kostnader er bundet til reduksjonstiltak, og hva kan man eventuelt redusere av kostnader forbundet med ekstremt vær? Hvordan blir reduksjonskostnadene om landene har lov til å handle utslippstillatelser seg imellom gjennom Kyoto-mekanismene?

Det er knyttet stor usikkerhet til slike beregninger, noe som også må tas hensyn til når man ser på aktørenes preferanser. Aktørene vil likevel ha visse formeninger om disse kostnadene når de tar sitt standpunkt. I lys av de økonomiske analysene, vil jeg deretter bruke spillteori for å se på hvordan aktørene kan tenkes å handle ut i fra ulike forutsetninger. I spillteorien opererer man med et sett av aktører (spillere), som alle har ulike handlingsvalg (strategier).

Et spill kan – helt allment – sies å være definert ved fem elementer (Hovi m.fl. 1993:37):

- (a) Et antall *spillere*.
- (b) For hver spiller et antall *strategier*.
- (c) Et sett av mulige *utfall*.

- (d) For hver spiller et sett av *preferanser* (evt. en nyttefunksjon) over spillets mulige utfall.
- (e) Et sett av *spilleregler*.

En spiller er ganske enkelt en betegnelse på en aktør som har muligheter for å fatte beslutninger. Spillerne i en bestemt modell kan således være blant annet enkeltindivider, bedrifter, kommuner eller stater. I min modell vil disse aktørene være stater.

En strategi betegner en plan som gir en forskrift for alle de situasjoner som kan oppstå i spillet. I noen sammenhenger (statiske spill) kan vi betrakte strategier som synonymt med handlingsalternativer.

Med et utfall menes en kombinasjon av strategier – én for hver spiller. Hvis et spill har to spillere, som hver har to strategier til rådighet, vil det ha fire mulige utfall. Med de spilleregler som gjelder for et bestemt spill, menes her alt som er med på å definere det aktuelle spillet. Spillereglene omfatter dermed hvem som er å anse for spillere, hvilken rolle tilfeldigheter kan spille for utfallet, i hvilken rekkefølge spillerne skal foreta sine valg, samt hvilke strategier og hva slags informasjon spillerne har til rådighet (Hovi m.fl. 1993:38).

Det internasjonale politiske system baserer seg i hovedsak på enstemmighet. Det betyr at ingen av partene kan tvinges inn i et avtaleverk de selv er i mot. Prinsippet om enstemmighet har også vært gjeldende i klimaforhandlingene. Det er ikke slik at flertallet kan tvinge mindretallet med seg i avtalen. På denne måten har i prinsippet alle parter en vetorett hvor de kan true med å ikke delta om de ikke får det som de vil. I praksis har det bare vært de største forurenserne som har hatt en slik “vetorett”. Siden avtalen ikke kan bli satt i verk uten at minst 55 anneks I-land ratifiserer avtalen, og at de samme landene står for minst 55 prosent av totalutslippene til industrilandene, har også andre land fått økt gjennomslagsverk etter at USA trakk seg, siden man nærmet seg grensen for hvorvidt avtalen kunne tre i kraft.

Videre vil man i et eventuelt kvotemarked både ha kjøpere og selgere av utslippstillatelser for klimagasser. Både EU og USA ville i utgangspunktet ha blitt plassert på kjøpersiden. Selv om EU i prinsippet er i mot internasjonal kvotehandel, ville det være irrasjonelt å la være å kjøpe billige utslippskvoter på et internasjonalt marked om alle konkurrerende land gjorde det. Selv om EU-landene kan handle kvoter seg imellom gjennom felles et boblesamarbeid, vil et større marked etter alt å dømme gi enda billigere kvoter. EU har også i den senere tid fått et mer positivt syn på de fleksible mekanismene.

Særlig USA hadde, om de ikke hadde trukket seg fra avtalen, vært en storkjøper av utslippstillatelser. Landet slapp ut 36 prosent av alle industrilands totalutslipp av klimagasser i 1990, og ville ha vært avhengig av å kjøpe store kvanta av utslippstillatelser fra andre land for å i det hele tatt å kunne oppfylle sine forpliktelser. Det er derfor viktig å se på aktørene som blir plassert på selgersiden i et internasjonalt kvotemarked, for uten både kjøpere og selgere, ville de ulike mekanismene ikke vært noe tema.

Russland og andre østeuropeiske land er de som er ventet å kunne selge mest utslippstillatelser. Siden 1990, som er utgangspunktet eller basislinjen for reduksjonsmålene, har disse landene redusert sine utslipp betraktelig. Dette har skjedd til dels ved nedleggelser av utslippsintensiv industri og omlegging til renere teknologi etter Sovjetunionens fall. Dermed har disse landene allerede utslipp langt under kravet, og man kan selge retten til disse utslippene til andre land. Kritikere har hevdet at man burde sette høyere krav, eller ha et annet basisår som utgangspunkt, for å forhindre salg av såkalt "hot air". Men dette ville antageligvis ha fått Russland til å trekke seg fra avtaleverket. Russland har også i de siste forhandlingsrundene kommet med krav om ytterligere lettelse for CO<sub>2</sub>-opptak fra skog, noe de i stor grad har fått gjennomslag for. Siden Russland sto for 17,4 prosent av utslippene i 1990, har det vært en forutsetning at de er med i avtalen, etter at USA trakk seg ut. Dermed har de fått en større forhandlingsstyrke.

Også utviklingsland vil være en form for selgere innenfor Den grønne utviklingsmekanismen. Selv om disse landene foreløpig ikke har påtatt seg utslippsreduksjonsforpliktelser, vil industriland kjøpe utslippstillatelser gjennom for eksempel et fond, som investerer disse pengene i utslippsreduksjonsprosjekter i utviklingsland. Man har allerede begynt med slike prosjekter. I for eksempel Prototype Carbon Fund har blant annet den norske stat, Statoil og Hydro har begynt å investere, selv om en eventuell avtale formelt ikke starter før 2008.

## 2. Metode

Jeg vil i denne oppgaven se på caset de internasjonale forhandlingene om reduksjon av drivhusgassutslipp ved hjelp av spillteori. Jeg vil benytte meg av sekundærlitteratur som refererer og analyserer klimaforhandlingene, i første rekke det tredje partsmøtet til FNs klimakonvensjon (UNFCCC) i Japan, 1997. Jeg vil også se på økonomiske analyser som er foretatt i forbindelse med kostnader av utslippsreduksjoner og ødeleggelseskostnader for å kunne se på hvilke økonomiske implikasjoner som ligger til grunn for forhandlingene. Ikke minst vil jeg se på litteratur som omhandler bruk av spillteori på andre områder i internasjonal politikk, som for eksempel i miljøpolitikk generelt.

### 2.1 Case-studier

Hensikten med induktive case-studier kan være å trekke ut essensen av komplekse sammenhenger, uten krav om gyldighet for andre beslektede caser. Case-studier kan imidlertid også være et utgangspunkt for begrepsutvikling og hypotesegenerering med varierende grad av generalitet. Mindre utbredt er den innsikten at case-studier i enkelte tilfeller kan være en effektiv måte å teste eller prøve ut hypoteser på. Denne siste måten å utnytte case-studier på kan også ta hensyn til den rikdom som case orienteringen gir, enten data måles kvalitativt eller kvantitativt. Utprøving av teori må ikke nødvendigvis basere seg på såkalte ekstensive studier, statistisk representative studier med mange enheter og få variabler. På områder der det eksisterer velutviklet teori, er det mulig å designe case-studier slik at det prøves ut spesifikke implikasjoner av slike teorier (Andersen 1997:22).

[...] skillet mellom case-studier og såkalte kvantitative studier er mindre klart enn det mange later til å tro. Noen vil kanskje mene at det er fordi case-studier ofte tøyser seg lengre i retning av generaliseringer enn det de har dekning for, slik at skillet burde vært klarere. Problemet kan imidlertid vel så ofte være at forskere ikke bevisst

utnytter muligheter for generalisering som ligger i et rikt case materiale. (Andersen 1997:39)

Spillteoretiske begreper representerer en spesiell form for generaliseringer. De er ikke empirisk baserte, i den forstand at de kan falsifiseres i forhold til bestemte observasjoner. De er mer eller mindre egnet til å gi en fortettet og strukturert (og gjerne rasjonalisert) framstilling av en sak eller situasjon. Hensikten er å bruke begreper og teoretiske sammenhenger til å oppsummere eller strukturere et empirisk materiale (Andersen 1997:69).

Imidlertid må man være forsiktig med å trekke for sterke konklusjoner av en slik framstilling. For eksempel viser Graham Allisons studie av Cuba-krisen (1969) at historien om den amerikanske presidentens håndtering av krisen kan fortelles ganske forskjellig, gitt ulike teoretiske utgangspunkt. Han framhever tre hovedhistorier om håndteringen av Cuba-krisen. Én vektlegger rasjonelle beslutninger og valg. En annen ser beslutninger som refleksjon av organisasjonsmønstre som eksisterer forut for og uavhengig av den bestemte krisesituasjonen som oppstod. En tredje modell ser USAs holdning som resultat av byråkratisk politikk (Andersen 1997:69).

På bakgrunn av dette vil jeg bruke spillteorien til en strukturert framstilling av problemet med å framskaffe kollektive goder i de internasjonale klimaforhandlingene. Jeg vil imidlertid også komme med kritikk av forutsetningene som gjøres, og utvide analysen når dette synes nødvendig.

## 2.2 Teorier og sentrale begreper

Ved å bruke spillteorier som et rammeverk for oppgaven, vil jeg ta i bruk et verktøy som er mye brukt i studier av internasjonal politikk. Dette verktøyet har en del strenge forutsetninger, men kan likevel gi nyttige resultater.

I spillteoretiske analyser bruker man formelle modeller. I følge Hovi (1992:29-30), kan minst fire argumenter anføres for at dette innebærer en fruktbar forskningsstrategi:

1. For det første representerer formell modellbruk et nyttig bidrag til å sikre logisk konsistens i vitenskapelige arbeider.
2. En annen fordel ved formelle modeller, er at det bidrar til å lette kumulativ forskning.
3. Samtidig vil formelle resultater ofte innebære en langt mer konsentrert fremstilling av en bestemt innsikt.
4. Endelig kan formelle modeller bidra til å lette tverrfaglig samarbeid.

Bruk av formelle modeller vil også ofte innebære en langt mer konsentrert fremstilling av bestemt innsikt, enn hva det er mulig å få til med rent verbale formuleringer. Et siste punkt er at slike modeller kan lette tverrfaglige samarbeid, fordi man benytter samme matematiske begreper innenfor ulike fagfelt.

På den annen side må man også være kritisk når man bruker slike modeller: Når man studerer sosiale problemer er det nødvendig å foreta et visst utvalg av forklaringsfaktorer. Det er imidlertid alvorlig om utvalget systematisk skjer ut fra kriterier som har å gjøre med matematisk eleganse, snarere enn antatt forklaringskraft. En annen innvending går ut på at streben etter matematisk eleganse kan komme til å skyve arbeidet med å gi substansielle fortolkninger av modellens implikasjoner i bakgrunnen.

Formelle modeller kan noen ganger gi paradoksale resultater. Med dette menes at konklusjonene fra den formelle analysen står i skarp kontrast til vår intuisjon. Jeg vil som følge av dette bruke spillteori som et utgangspunkt for mine analyser. Men vil imidlertid utvide enkelte resonnementer når dette synes å være nødvendig.

Likevel kan det være en fordel å identifisere det enkleste sett av (tilfredsstillende) forutsetninger som må til for å produsere et bestemt resultat. I mange tilfeller kan det fenomenet som skal studeres være meget komplisert og uoversiktlig. Under bygging av formelle modeller generelt, og innenfor spillteorien spesielt, er det da et etablert prinsipp at en bør begynne med å studere et (kanskje sterkt) forenklet tilfelle, for deretter å foreta skrittvisse utvidelser i retning av mer realistiske modeller (Hovi 1992:32-34).

Jeg vil i utgangspunktet se på partene i forhandlingene som enhetlige, rasjonelle aktører, men vil også komme med kritikk av disse forutsetningene. Blant annet kan man hevde at NGOs og transnasjonale selskaper, og ikke minst nasjonale pressgrupper har fått en større rolle når internasjonale avtaler skal inngås.

Poenget med å bruke spillteori som et rammeverk for oppgaven er å kunne svare på problemstillingen utifra et faglig/analytisk standpunkt. Hvilke momenter er viktige for hvilke preferanser aktørene har i forhold til forskjellige forhandlingsutfall? Hvor viktige er de økonomiske konsekvensene, og hvilke andre momenter kan ha en avgjørende effekt på aktørenes preferanser?

Å innføre et internasjonalt regime for klimagassreduksjon kan sees på som å etablere et kollektivt gode. Det finnes en rekke studier av slike tilfeller, og jeg vil prøve å bruke spillteori til å studere klimaforhandlingene. Vil innføringen av de ulike mekanismene under forhandlingene lette eller vanskeliggjøre sannsynligheten for et varig samarbeid? Jeg vil ta utgangspunkt i problemet fra spillet "Fangens dilemma", hvor man ikke kommer til enighet, selv om begge parter hadde foretrukket et gjensidig samarbeid.

### *2.2.1 Spillet "Fangens dilemma"*

Den mest kjente situasjonen fra spillteorien er "Fangens dilemma". Eksempelet som oftest blir bruk, og som navnet kommer fra, er en situasjon der to fanger hver for seg



blir kalt inn til avhør for en et ran de to har samarbeidet om. Selv om de to har avtalt på forhånd at de ikke skal tyste på hverandre, vil en slik avtale ikke være særlig troverdig om begge fangene opptrer rasjonelt. Under avhøret kan begge fangene velge mellom å tyste på den andre, eller la være. Om bare en av fangene tyster, slipper vedkommende straff og får ransutbyttet alene, mens den andre blir fengslet. Om begge tyster på hverandre blir begge fengslet, men får mindre straff enn om bare en hadde tystet. Om ingen tyster, slipper begge fri og deler ransutbyttet.

Situasjonen vil se slik ut i en spillmatrise:

		Fange 2	
		Cooperate (ikke tyste)	Defect (tyste)
Fange 1	Cooperate (ikke tyste)	R=3,R=3	S=0,T=5*
	Defect (tyste)	T=5*,S=0	P=1*,P=1*

**Tabell 1:** Det klassiske spillet Fangens dilemma. *T*=Temptation to defect, *R*=Reward for mutual cooperation, *P*=Punishment for mutual defection, *S*= Suckers payoff (Fra Axelrod 1990:8).

De ulike tallene viser hvilken gevinst aktørene får ved de ulike utfallene av spillet. Om for eksempel begge partene velger å samarbeide får begge to en gevinst på 3. Om man endrer gevinstene, vil utfallet bli det samme under visse forutsetninger. For det første må *T* være større enn *R*. Det vil si at gevinsten til den parten som ikke samarbeider hvis den andre samarbeider, må være større enn ved gjensidig samarbeid. Videre må gevinsten ved gjensidig samarbeid (*R*) være større enn "gevinsten" ved gjensidig ikke-samarbeid (*P*). Til slutt må *P* være større enn gevinsten til en aktør som samarbeider hvis den andre parten ikke samarbeider (*S*). Disse forutsetningene kan settes opp som  $T > R > P > S$ . I tillegg må den samlede gevinsten til begge aktørene ved gjensidig samarbeid være større enn summen av gevinsten når en av aktørene samarbeider og den andre ikke samarbeider ( $2R > T + S$ ).

Som man ser i dette spillet, vil begge fangene være fristet til å tyste på den andre for å få høyest mulig gevinst. Selv om fangene har avtalt på forhånd at de ikke skal tyste på hverandre, vil begge å tyste, uansett hva den andre parten gjøre. Begge aktørene har D som dominant strategi, og utfallet blir at begge tyster på hverandre, og kommer dårligere ut enn om begge hadde latt vær å tyste.

I miljøsammenheng blir dette spillet ofte brukt for å illustrere hvordan stater ikke lykkes med å oppnå avtaler som skal begrense overforbruk av fellesgoder som for eksempel ren luft. Spillet blir også kalt Allmenningens tragedie, hvor alle aktørene har interesse av å være gratispassasjer og foretrekker at de andre påtar seg kostnader ved å samarbeide, samtidig som man ikke innfører tiltak selv. Resultatet blir at ingen gjennomfører tiltak, selv om alle hadde kommet bedre ut ved et gjensidig samarbeid.

Jeg vil i analysedelen argumentere for hvorfor det kan være fornuftig å bruke Fangens dilemma som utgangspunkt for å illustrere et av problemene med å komme fram til en avtale om redusere utslipp av drivhusgasser.

### *2.2.2 Kollektive goder*

I litteraturen er problemene omkring etablering av kollektive goder kanskje det hyppigst nevnte motiv for inngåelse av internasjonalt samarbeid. Tanken er at stater samarbeider først og fremst fordi kollektive goder ikke lar seg etablere gjennom desentraliserte beslutninger uten noen form for koordinering. Årsaken sies gjerne å være at hver part har et incentiv til å være gratispassasjer i slike situasjoner (Hovi 1992:72).

Hovi (1992:73) lister videre opp fire viktige distinksjoner, som brukes til å kategorisere ulike typer problemer med fremskaffelse av kollektive goder. Disse distinksjonene er: (i) hvorvidt det aktuelle godet er ”inklusivt” eller ”eksklusivt” av natur; (ii) Om godet kan fremskaffes i kontinuerlige mengder, eller bare i diskrete ”sprang”; (iii) Om den aktuelle gruppen er ”stor” eller ”liten”; og (iv) Hvorvidt

gruppen av aktører er symmetrisk eller ikke, i den forstand at alle medlemmer er av samme størrelse, og har like stor interesse knyttet til at godet skaffes til veie.

- (i) Godet som fremskaffes ved å redusere utslippene av drivhusgasser, det vil si reduserte klimaendringer som kan ha skadelige konsekvenser, er et inklusivt gode, som en aktør som framskaffer godet ikke kan hindre at andre nyter godt av. Det er denne typen for klimapolitikk jeg vil ta for meg i den videre analysen. Imidlertid kan det også være aktuelt å tilpasse seg framtidige klimaendringer ved å for eksempel å bygge en demning for å forhindre flom i et område ved havstigning. Det er da snakk om et eksklusivt gode, hvor andre i utgangspunktet ikke kan nyte godt av dette godet.
- (ii) "Klimagodet" fremskaffes i kontinuerlige mengder, det vil si at hvert tonn CO<sub>2</sub> utslipp som blir redusert vil ha en ørliten effekt på klimaet. Skal man ta for seg målet til Klimakonvensjonen, som er å stabilisere konsentrasjonen av klimagasser på et nivå som "hindrer farlige menneskeskapt påvirkning på klimasystemet", vil godet ha en slags "trinnvis" karakter som krever at utslippene reduseres til et minstenivå av de viktigste aktørene for å få den ønskede effekten. Eksempel på goder som fremskaffes i diskrete sprang, kan være veier, broer og jernbaner. I alle disse tilfellene kan godene etableres bare i mer eller mindre massive "trinn".
- (iii) Betydningen av størrelsen på gruppen som prøver å fremskaffe et kollektivt gode, vil ifølge Chamberlin (1982; i Hovi 1992:78) avhenge av at vi har å gjøre med et eksklusivt gode. Dette skyldes at for et inklusivt gode, gir det ingen mening å tale om variasjoner i enkeltaktørenes andel av den samlede gevinsten av godet. Her er det nemlig slik at hver enkelt aktørs nytte av godet er uavhengig av antall medlemmer i gruppen, fordi hver enkelts konsum er lik den samlede tilgjengelige mengde av godet. Selv om "klimagodet" på overordnet nivå er av inklusiv art, vil likevel noen land rammes hardere av klimaendringer enn andre. For eksempel vil havet stige like mye over hele kloden ved en global

oppvarming. Dette kan ha katastrofale følger for enkelte øystater i Stillehavet, mens andre land ikke vil rammes i det hele tatt. Men når det gjelder de to hovedaktørene som jeg har valgt å fokusere på i mine analyser, kan det være rimelig å anta at klimaendringer vil ramme dem forholdsvis likt. Jeg vil derfor ikke ta for meg dette punktet i videre analyser.

- (iv) I internasjonal politikk vil det i ytterst få tilfeller være forhandlinger mellom parter som er like store (har samme forhandlingskraft), og som har like stor interesse av at et gode fremskaffes. I de fleste spill er det snakk om en sterk forenkling å behandle partene som "likeverdige", uten å dermed ha sagt at det er bortkastet. I klimaforhandlingene har man i første rekke tre store allianseparter som hver ledes henholdsvis av EU, USA og Kina. Selv om vi skulle behandle disse partene som like store, vil de likevel ha ulik interesse av at "klimagodet" skaffes til veie. Om man ser på hvem som rammest hardest av klimaendringer, vil det være utviklingslandene, med Kina i spissen, som vil ha størst interesse av å begrense utslippene av drivhusgassutslipp. Det har imidlertid hele tiden vært enighet om at utviklingslandene i første omgang skal fritas fra reduksjonsforpliktelser med bakgrunn i en rettferdighetstankegang. Dermed er det EU og USA som står igjen som de to viktigste forhandlingspartene. Begge parter vil være relativt lite sårbare for klimaendringer og ha relativt lave reduksjonskostnader. Jeg vil i begynnelsen av analysen se på EU og USA som "likeverdige" parter, og deretter ta for meg en situasjon hvor man ser på et spill hvor EU og USA har ulik interesse av at "klimagodet" skaffes til veie.

### **2.2.3 Spilleregler**

Spillereglene i et spill omfatter hvem som er å anse for spillere, hvilken rolle tilfeldigheter kan spille for utfallet, i hvilken rekkefølge spillerne skal foreta sine valg, samt hvilke strategier og hva slags informasjon spillerne har til rådighet (Hovi m.fl. 1993:38).

Jeg vil se på et spill der EU og USA er spillere. Normalt vil jeg anta at spillerne foretar sine valg simultant. Det vil si at i en spilleomgang har spillerne ikke mulighet til å reagere på motstanderens valg, siden det ikke kommer fram før begge spillerne har "lagt kortene på bordet". En annen mulighet er at en av spillerne trekker først, før den andre parten kan reagere på denne partens valg. Det kan være både fordeler og ulemper ved å velge først, og utfallet av spillet kan også endres om man ikke trekker simultant. I dynamiske spill, hvor det er flere spillomganger, kan derimot aktørene reagere på hva motparten gjorde i forrige omgang.

Når det gjelder spillernes informasjonstilgang, kan man for det første skille mellom fullstendig og ufullstendig informasjon. Om spillernes strategier og preferanser er åpent kjent (det vil si at alle parter kjenner dem, vet at alle kjenner dem, vet at alle vet dette, osv) så snakker vi om et spill med fullstendig informasjon. Hvis spillerne alltid kjennet til hva som tidligere har skjedd i spillet når de selv skal velge, snakker vi om et spill med fullkommen (perfekt) informasjon. I dette tilfellet må det enten være snakk om et dynamisk spill, hvor spillerne vet hva som har skjedd i tidligere spillomganger i et gjentatt spill, eller at spillerne foretar trekk etter hverandre i et sekvensielt engangsspill. I de tilfellene hvor jeg analyserer gjentatte spill, forutsetter jeg at partene har fullkommen informasjon, og dermed også fullstendig informasjon. I et statisk spill, hvor aktørene velger simultant, har de i denne oppgaven fullstendig informasjon.

En strategi betegner en plan som gir en forskrift for alle de situasjoner som kan oppstå i spillet. I noen sammenhenger (statiske spill) kan vi betrakte strategier som synonymt med handlingsalternativer. I et statisk spill med to spillere og to ulike handlingsalternativer vil også hver spiller ha to strategier, som enten kan være å holde eller å bryte en avtale. Spillet har da fire ulike utfall.

I andre tilfeller (dynamiske spill) er dette derimot ikke mulig. I så fall er det viktig å skille mellom handlinger ("actions") på den ene side og strategier på den annen. Det siste gjelder når det finnes muligheter for minst en av spillerne til å reagere på andres

handlinger. Det vil da være rom for bruk av betingete strategier. I en slik strategi gjøres valg av handling på et bestemt tidspunkt betinget av at en annen spiller tidligere har handlet på en bestemt måte (Hovi m.fl. 1993:37-38). I et gjentatt spill kan man for eksempel ha en strategi om alltid å bryte eller alltid å holde en avtale. Videre kan man ha betingede strategier som sier hva man skal gjøre avhengig av hva motparten gjorde i forrige spillomgang. En slik strategi er for eksempel TIT for TAT som jeg vil komme nærmere inn på i analysen av klimaforhandlingene. Her har man en strategi som sier at man skal holde en avtale i første omgang og deretter gjøre det samme som motparten gjorde i forrige spillomgang. Med en gitt verdsetting av fremtidig nytte (diskonteringsfaktor), viser det seg at denne strategien kan lede til et samarbeid som ellers ikke ville vært mulig.

En strategi er sterkt dominant hvis den er bedre enn alle andre strategier uansett hvilken strategi motparten velger, og svak dominant hvis den er bedre enn alle andre strategier i minst et tilfelle og ikke dårligere enn noen annen strategi i noe tilfelle.

#### **2.2.4 Aktørene**

Som utgangspunkt for å sette opp et spill, har man et antall aktører eller spillere. En spiller er ganske enkelt en betegnelse på en aktør som har muligheter for å fatte beslutninger. Spillerne i en bestemt modell kan således være blant annet enkeltindivider, bedrifter, kommuner eller stater.

Klimakonvensjonen, hvor partsmøtene er det høyeste organet, skiller mellom tre hovedgrupper land: Anneks II, Anneks I, og “andre land”. Anneks II land er de industrilandene som var medlem av OECD i 1992. Disse landene har flest forpliktelser. Anneks I land inkluderer alle Anneks II land i tillegg til de landene som er i en overgangsfase til å bli markedsøkonomier. Denne gruppen av land har noen færre forpliktelser enn Anneks II gruppen. “Andre land” er stort sett utviklingsland, og disse har færrest forpliktelser. Jeg vil i denne oppgaven skille mellom land med utslippsforpliktelser – industriland, og land uten forpliktelser – utviklingsland.

Ved forhandlingene på det tredje partsmøtet (COP3) i Kyoto, deltok over 130 stater. Det ville være nærmest umulig å håndtere alle disse statenes standpunkter. Forhandlingene i Kyoto bestod i første rekke mellom tre ulike hovedallianser (Tangen 1998:3-5):

1. EU-landene, som hadde brukt lang tid på å forhandle seg imellom før Kyoto, og som hadde de mest ambisiøse målene for en avtale.
2. JUSCANZ-landene som bestod av Japan, USA, Sveits, Canada, Australia, Norge, Island og New Zealand. Disse landene ønsket en mindre ambisiøs avtale, og la vekt på ubegrenset bruk av de ulike mekanismene, og innlemmelse av utviklingslandene i en forpliktende avtale.
3. G77/Kina eller “U-landsgruppen” som var sammensatt av en lang rekke land med svært forskjellige interesser. Det spente fra alliansen av små øystater, AOSIS, som vil være svært sårbare for klimaendringer, til OPEC-landene, som økonomisk har mye å tape på en forpliktende avtale. De fleste i denne gruppen, med Kina og India i spissen, går sterkt i mot at utviklingslandene skal forplikte seg til noe som helst.

Jeg vil i denne oppgaven ta for meg EU-landene og USA som hovedaktører. Det er disse to aktørene som er de største, og som har hatt mest motstridende standpunkter. EU har vært en pådriver i forhandlingene, mens USA hele tiden har prøvd å bremse ambisjonsnivået i avtalen, helt til de tilslutt trakk seg fra hele avtaleverket.

Jeg vil først i analysen forutsette at EU og USA har like preferanser ovenfor ulike utfall. Videre vil jeg utvide analysen og se på hvordan spillet kan endre seg om man antar at aktørene har ulik interesse av å framskaffe et kollektivt gode.

### *2.2.5 Rasjonalitet*

Spillteori kan i følge Hovi (1992:19) sies å bygge på minst seks sentrale metodiske elementer, som alle kan betraktes som normative prinsipper for

samfunnsvitenskapelig teoribygging. Metodisk individualisme går i korthet ut på at alle samfunnsmessige fenomener - i siste instans - må forklare med utgangspunkt i enkeltindivider. Ut i fra dette må man slutte at de grunnleggende byggeklossene for samfunnsvitenskapelig forskning er teorier om individuell handling og samhandling. I spillteorien ser man vanligvis på individers enkelthandlinger som et resultat av målrettet handling. Enkelt sagt innebærer dette en antagelse om at de fleste mennesker opptrer rasjonelt mesteparten av tiden, og at det derfor generelt er fruktbart å forutsette rasjonelle aktører.

Jon Elster (beskrevet i Hovi m.fl. 1993:23-24) skiller mellom to teorier for rasjonell atferd; den "tynne" og den "brede". Det sentrale begrepet i den førstnevnte teorien er *konsistens*. En rasjonell aktør har konsistente *preferanser* og *oppfatninger*, og handler også på en måte som er konsistent med disse beveggrunnene. Kravet om konsistens utelukker blant annet intransitive preferanser, viljesvakhet og selvmotsigelser som basis for rasjonell handling.

I den "brede" teorien stilles det i tillegg noen strengere krav til aktørenes beveggrunner. Det kreves ikke bare at aktørenes virkelighetsoppfatninger er konsistente, men også at de er *reflekterte*. Dette betyr at en aktør som for eksempel tar en beslutning ut i fra den oppfatning om at jorden er flat, ikke kan sees på som rasjonell. Et tilsvarende krav når det gjelder aktørens preferanser er *autonomi*. En rasjonell aktør kan ikke velge et alternativ bare fordi noen andre gjør det. Om Norge hadde sagt nei til Kyotoprotokollen utelukkende fordi USA gjorde det, ville man i følge dette kravet ikke kunnet oppfatte Norges beslutning som rasjonell.

Jeg vil i min oppgave forutsette at aktørene er rasjonelle i henhold til Jon Elsters "tynne" teori. Det kan være vanskelig å bevise at aktørenes virkelighetsoppfatninger er reflekterte, og at deres preferanser ikke er påvirket av andre forhold. Man kan derimot lettere finne ut om det er konsistens mellom aktørenes preferanser og oppfatninger, og om de foretar sine valg ut i fra disse. De fleste stater vil i en forhandlingssituasjon gi uttrykk for sine preferanser og argumentere for hvorfor de



har disse preferansene. Man kan da lett sjekke om deres handlingsvalg er i overensstemmelse med disse. Riktignok kan aktører lyve om at de for eksempel ønsker en ambisiøs miljøavtale, men dette vil bli avslørt når man kommer til selve forhandlingssituasjonen.

Hovi (1992) skriver at i de aller fleste anvendelser av spillteori forutsettes det at aktørene er motivert utelukkende av egeninteresse, det vil si at de er egoister (i betydningen individualister). Det må likevel understrekes at dette ikke er noen nødvendighet for bruk av spillteori. Det finnes gode grunner for å regne med at også andre former for motivasjon er virksomme i forholdet mellom stater. Blant annet hevder den ny-institusjonelle skolen at politiske aktører ganske ofte heller blir rettet av "the logic of appropriateness", enn av egeninteresse (March m.fl. 1989).

En innvending mot forutsetningen til spillmodeller, er at de ofte er så kompliserte at det ikke kan forventes at aktørene har noen forutsetning for å opptre rasjonelt slik som modellen krever. Et svar på dette kan være at aktørene i hvert fall må kunne antas å anstrenge seg for å leve opp til det rasjonelle ideal.

#### *2.2.6 Stater som enhetlige aktører*

Når man forutsetter at stater er enhetlige aktører, vil et ytterpunkt være at alle innbyggerne i landet er enige i et visst standpunkt. En slik forutsetning kan ikke sies å være særlig realistisk. Ut ifra prinsippet om metodologisk individualisme, må alle sosiale fenomener i siste instans forklares med utgangspunkt i enkeltindivider. I følge Hovi m.fl. (1993:29) vil en tilfredsstillende modell for internasjonal politikk måtte:

1. Bygge inn de prosesser hvor enkeltindividers handlinger aggregeres til nasjonal politikk i hvert land. (For eksempel den byråkritiske politikkmodellen)
2. Ta hensyn til hvordan denne typen prosesser gjensidig påvirker hverandre over landegrensene.

3. Innarbeide de konsekvenser for det enkelte handlende individ som genereres av potensielle prosessutfall.

Men slike krav vil være særdeles vanskelig å gjennomføre i praksis, om man studerer interaksjon mellom et til dels stort antall stater. Disse retningslinjene fra den metodologiske individualismen bør likevel sees på som et ideal.

Hovi m.fl. (1993:30) ser videre for seg fire ulike måter der utenrikspolitiske beslutningsprosesser organiseres slik at antall relevante sett av beveggrunner i praksis blir redusert til et:

1. Individuelle preferanser aggregeres på en eller annen måte til en sosial velferdsfunksjon, som politikere og byråkrater i fellesskap forsøker å maksimere. Til sammen skulle dette da utgjøre ett enkelt tankesett.
2. En helt konkret person i et land har i praksis det avgjørende ord når utenrikspolitiske avgjørelser tas. Dette er naturligvis enklest å tenke seg i stater der det finnes en sterk leder, og regulære diktaturer er vel det som her først faller inn. Men også i demokratier kan det finnes mekanismer som bidrar til å trekke i denne retning. For eksempel finnes det i norsk politikk øyensynlig en sterk norm i retning av å opprettholde enhet i utenrikspolitiske spørsmål. En annen norm sier at utenrikspolitikken praktiske utforming er en oppgave for den til enhver tid sittende regjering.
3. Å si at modellen av staten som en enhetlig aktør nok representerer en sterk forenkling av virkeligheten, men at det likevel er tillatelig å benytte den.
4. Å avvise modellen som fullstendig irrelevant. Denne posisjonen støter imidlertid på problemet med hva man skal sette i stedet. En modell kan med andre ord forkastes først når det lar seg gjøre å erstatte den med en ny og bedre modell.

I mitt tilfelle vil forutsetningen om at både USA og EU er enhetlige aktører være en sterk forenkling. USA er en republikansk forbundsstat, hvor delstatene har til dels

stor autonomi. Det er føderalmyndighetene, med presidenten som øverste sjef, som har den utøvende makt. Presidenten og hans embetsverk forhandler fram internasjonale avtaler, men slike avtaler blir ikke innlemmet i det nasjonale lovverket før Kongressen har godkjent med 2/3 dels flertall. Selv om President Clinton underskrev Kyotoprotokollen i 1998, var det slett ikke sikkert at Kongressen ville godkjenne den. Men det må være rimelig å anta at presidenten tar politiske signaler fra Kongressen, og unngår å underskrive avtaler som han vet ikke vil bli godkjent av nasjonalforsamlingen. På denne måten kan man si at forhandlerne i siste instans opptrer som en enhetlig aktør.

Å behandle EU som en enhetlig aktør vil generelt sett være enda mer problematisk enn i tilfellet med USA. EU består i dag av 15 medlemsstater, med til dels store ulike standpunkter til mange politiske saker. Vedtak innefor EU må foregå ved konsensus, og det vil i praksis bety at hver medlemsstat har vetorett. I forkant av det tredje partsmøtet hadde EU interne forhandlinger, hvor de ble enige om et felles standpunkt. Unionen ønsket å ha et felles utslippsmål, hvor man gjennom “boblesamarbeidet” kunne ha store forskjeller på utslippsreduksjoner innenfor unionen. For eksempel skulle Danmark og Tyskland redusere utslippene med 25 prosent, mens Portugal kunne øke sine med 40. På denne måten kom man fram til et ambisiøst utgangspunkt, hvor man ønsket en 15 prosents reduksjon innen 2010 i forhold til 1990-nivå. Selv om EU dermed kunne forhandle som en enhet, var man likevel til en viss grad låst av de standpunktene som man på forhånd hadde blitt enige om. EU sine forhandlere kunne ikke uten videre “gi og ta” under forhandlingene i Kyoto.

### *2.2.7 Ikke-statlige aktører*

I denne oppgaven har jeg sett for meg stater som enhetlige, rasjonelle aktører. Man kan imidlertid se for ikke-statlige aktører som yter press på forhandlingsaktørene og dermed påvirker forhandlingsresultatet. Porter m.fl. (1996) hevder at statlige aktører bestemmer utfallet i siste instans i saker som omhandler miljøvern. Stater forhandler fram de internasjonale juridiske instrumentene og oppretter globale miljøregimer, så vel som å vedta handels- og finanspolitikk som har en direkte eller indirekte effekt på

miljøet. Men ikke-statlige aktører kan også ha stor og innflytelse på global miljøpolitikk.

Internasjonale organisasjoner (NGOs) kan være med å sette agendaen, ta initiativ og mekle i prosessen som leder fram til et internasjonalt regime for miljøsaker. Blant annet mener forfatterne at Tysklands, Nederlands og Danmarks arbeid for å få til en ambisiøs klimaavtale delvis kan skyldes at disse landene har Europas største og mest aktive miljøorganisasjoner (Porter m.fl. 1996).

Men sterke miljøorganisasjoner garanterer ikke at statlige aktører vil spille en ledende rolle en støtterolle i miljøsaker. USA har verdens største og best organiserte miljøorganisasjoner, men de var ikke i stand til å påvirke USAs politikk i klimaforhandlingene. Også multinasjonale selskaper har denne muligheten til å utøve innflytelse, og disse selskapene vil også drive virksomhet som direkte virker inn på miljøet. Mange hevder blant annet at USAs rolle som bremsekloss i klimaforhandlingene delvis kan skyldes kraftig lobbyvirksomhet fra utslippsintensiv industri, hvor også mange multinasjonale selskaper, hovedsakelig oljeselskaper, hører inn under pressgruppen.

Generelt synes det som olje- og kullindustrien oppnådde større resultater av det arbeidet som ble lagt ned i forkant av konferansen, enn aktivitetene under den. [...] Industri-lobbyen hadde et massivt oppmøte i Kyoto, men det er vanskelig å vurdere hvorvidt deres aktiviteter under selve konferansen hadde betydning. At avtalen ble mer ambisiøs enn de fleste observatører hadde forventet, kan imidlertid tyde på at deres tilstedeværelse hadde relativt liten innflytelse på forhandlingsresultatet. Den amerikanske industrisammenslutningen Global Climate Coalition (GCC) presset riktignok på for å få et forslag om inkludering av u-landene, noe de også fikk, men det er sannsynlig at dette forslaget ville kommet uansett (Tangen 1998:6).

Miljøorganisasjonene generelt, og Greenpeace spesielt, hadde en høy profil under konferansen og oppnådde omfattende pressedekning. På samme måte som for

industrigruppene er det imidlertid vanskelig å vurdere i hvilken grad de klarte å påvirke resultatet gjennom aktivitetene under konferansen, men generelt kan det synes som forhandlingspartene stort sett tok miljøbevegelsens argumenter der disse passet overens med landenes allerede fastlagte posisjoner (Tangen 1998:7).

Selv om det i noen tilfeller kan være relevant å inkludere ikke-statlige aktører i forhandlingsspillet, viser observasjonene fra Tangen at dette er en såpass vanskelig og usikker kunnskap, at jeg velger å utelate disse aktørene i de videre diskusjonene.

### *2.2.8 Drivhuseffekten*

Det er seks klimagasser, eller grupper av klimagasser som reguleres i Kyotoprotokollen. Disse er Karbondioksid ( $\text{CO}_2$ ), Metan ( $\text{CH}_4$ ), Lystgass ( $\text{N}_2\text{O}$ ), Hydrofluorkarboner (HFK), Perfluorkarboner (PFK) og Svovelheksafluorid ( $\text{SF}_6$ ). Disse gassene blir også ofte kalt drivhusgasser. For enkelhetens skyld vil alle disse gassene bli omtalt som klimagassene eller drivhusgassene. Alle reduksjonsmålene blir også i avtaleverket omregnet til  $\text{CO}_2$ -ekvivalenter.

De forskjellige klimagassene har forskjellig virkning på klimaet. Det er også forskjellig hvor lenge utslipp av de ulike gassene fortsetter å påvirke atmosfærens sammensetning.  $\text{CO}_2$  har for eksempel en forholdsvis svak, men svært langvarig virkning på klimaet, mens metan har en langt kraftigere, men mer kortvarig virkning.

I forbindelse med tiltak for å redusere utslippene av klimagasser (og internasjonale avtaler som Kyotoprotokollen) har man for enkelthetens skyld beregnet en felles skala slik at de ulike gassene kan sammenlignes. Ved hjelp av GWP-skalaen kan utslipp av andre klimagasser som  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , HFK, PFK og  $\text{SF}_6$  regnes om til såkalte  $\text{CO}_2$ -ekvivalenter. Det er vanlig å anta at å redusere utslippene med ett tonn  $\text{CO}_2$  har samme virkning som å redusere utslippene med ett tonn  $\text{CO}_2$ -ekvivalenter av en hvilken som helst annen gass. Men så enkelt er det ikke. Siden gassene har ulik levetid, spørres det hvilken periode man sammenligner klimaeffekten over. I

Kyotoprotokollen og i mange andre sammenhenger sammenligner man oppvarmingspotensialet over de første 100 år etter at utslippet fant sted.

Fankhauser m.fl. (1992) understreker at drivhusgasser er såkalte "stock pollutants" hvor det er den atmosfæriske konsentrasjonen som påvirker klimaet, og ikke utslippene i seg selv (i hvert fall ikke med hensyn til klimaendringer). Problemet med slike forurensingskilder blir som oftest analysert i dynamiske modeller, og et spill som analyserer global oppvarming burde ideelt sett være dynamisk. Men når man analyserer et problem med så lang tidshorisont hvor konsekvensene ikke kan føles på kroppen før om 30 til 50 år, og kanskje kan vare i opptil to århundrer, gjør en numerisk dynamisk analyse forholdsvis vanskelig. Hvilken som helst fornuftig tidshorisont vil gå langt over tilgjengelige prognoser.

### 3. Økonomiske betraktninger

*Økonomisk interesse kan bli definert som forsøket på å oppnå den beste avtalen som er mulig, det vil si den avtalen som maksimerer et lands velferd. Posisjonen til et land er en rangering av ulike utfall og avstanden til det beste alternativet (Aaheim 1998).*

I forbindelse med en analyse av klimaforhandlingene vil det være viktig å se på økonomiske analyser av *kostnader forbundet med utslippsreduksjon*. Videre må man også se på kostnadene ved å la være å redusere utslippene, det vil si hva *ødeleggelseskostnadene forbundet med klimaendringer* vil bli i et “business as usual”-scenarie. Et siste moment for å kunne analysere klimaforhandlingene i et økonomisk perspektiv er å finne ut hvor mye reduserte utslipp kan redusere disse framtidige ødeleggelseskostnadene. For at utslippsreduksjonene skal ha noe for seg, må reduksjonskostnadene være lavere enn de reduserte ødeleggelseskostnadene. For å få et optimalt nivå på utslippene av klimagasser må man veie kostnadene og nytten av tiltak opp mot hverandre. Dette nivået finner man ved å maksimere gevinsten av redusert skade minus kostnadene ved utslippsreduksjoner. Kostnader forbundet med utslippsreduksjoner er langt enklere å forutsi enn reduserte ødeleggelseskostnader.

Det er gjort en rekke analyser av kostnader og gevinster av klimatiltak. Noen av de første studiene ble gjort av Nordhaus (1991), Cline (1992) og Tol (1993). Dette var enkle beregninger basert på kostnadene ved noen utvalgte viktige skadekategorier, regnet ut i fra en forutsetning om en global oppvarming på mellom 2,5 og 3 grader Celsius. Selv om totalkostnadene for USA var ganske like i studiene, varierte fordelingen av skadeverdier på ulike sektorer og ikke markedsbaserte goder betydelig. Dette gjaldt både beregninger av fysiske virkninger og verdsettingen av skadene. Særlig gjaldt dette verdsettingen av økt dødelighet. Verdien av et statistisk liv ble for eksempel satt fem ganger så høy i Tols studie som i Clines studie (Hagem 2002:3).

Hagem lister videre opp tre punkter som utifra et økonomisk perspektiv gjør det særlig vanskelig å finne et entydig svar på hva man skal gjøre med klimaproblemet:

1. Stor grad av usikkerhet både når det gjelder kostnader og gevinster ved utslippsreduksjoner.
2. Stort innslag av ikke-markedsbaserte verdier
3. Stor grad av etiske vurderinger når det gjelder valg av diskonteringsrate.

Det hersker stor grad av usikkerhet med hensyn til virkninger av utslipp på klimaendringer, både regionalt og lokalt. Selv om man visste virkningene på klima, er det betydelig usikkerhet med hensyn til skadene det kan medføre. Det er også vanskelig å beregne kostnadene ved utslippsreduksjoner. Både fordi det er vanskelig å vite hvor høye framtidige utslipp vil bli, og fordi kostnadene ved å redusere dem avhenger blant annet av en usikker teknologisk utvikling.

For goder som omsettes i et marked kan en måle tap av godene ved bruk av markedsverdien. Når det gjelder ikke-markedsbaserte goder er det betydelig vanskeligere å verdsette kostnader og nytte. Endringer i havnivå, hyppigere ekstreme værforhold, endring i temperatur og nedbørsforhold, vil kunne gi tap av menneskeliv og endre den ikke-materielle velferden for en rekke mennesker. Gevinster av utslippsreduksjoner vil i stor grad omfatte redusert tap av ikke markedsbaserte goder. Verdsetting av disse kan derfor gjøre store utslag på beregninger av den totale gevinsten på utslippsreduksjoner. Det vil være en rekke forskjellige oppfatninger om hvordan disse godene skal kunne tallfestes, og om de i det hele tatt kan og bør tallfestes.

Tidsdimensjonen på problemet vanskeliggjør også beregningene. Utslipp av klimagasser i dag vil påvirke det globale klima i flere hundre år fremover på grunn av klimagassenes lange levetid i atmosfæren. Selv om man ble enig om for eksempel hvordan man beregnet nytten av skidager i Nordmarka for dagens generasjon, vil det ikke bli riktig å overføre dette til neste generasjon. Preferanser vil endres underveis



og påvirkes av utviklingen. En person i 2100 som aldri har gått på ski føler antageligvis mye mindre tap av snøfattige vintre enn en person i dag som har skigåing som hobby. (Hagem 2002:3).

For å se på økonomiske argumenter som blir brukt i klimaforhandlingene, kan man sette opp en firefeltstabell med høy og lav verdi på kostnader ved ekstremt vær og kostnader ved utslippsreduksjoner:

	Lite Sårbar for klimaendringer	Sårbar for klimaendringer
Lave kostnader ved utslippsreduksjoner	USA og mesteparten av JUSCANZ-landene EU	AOSIS Mesteparten av G77/Kina
Høye kostnader ved utslippsreduksjoner	Norge	OPEC

**Tabell 2:** Både USA og EU er relativt lite sårbare for klimaendringer og har relativt lave reduksjonskostnader. Likevel har de inntatt ulike standpunkt til hvor viktig det er å redusere utslippene av drivhusgasser (Torvanger 1998:7).

Utifra denne tabellen skulle man tro at landene med lav verdi på kostnadsvariabelen og høy verdi på sårbarhetsvariabelen skulle ha de mest ambisiøse reduksjonsmålene. Det er som man har sett ikke tilfelle. Utviklingslandene mener at industrilandene har ansvaret for å ta på seg kostnadene ved å redusere utslippene av klimagasser.

Man ser også at det er utviklingslandene som er mest sårbare for klimaendringer. OPEC-landene kommer her i en særstilling. Som oljeproduserende land kan en lavere oljepris som følge av bruk av alternative energikilder ha store konsekvenser. Dermed ønsker ikke OPEC-landene å ta på seg forpliktelser. De er mer opptatt av de høye kostnadene av reduksjonstiltakene, enn sårbarheten for klimaendringer.

Norge, som også vil tape på lavere oljepriser, vil i tillegg ha høye kostnader ved å redusere utslippene av CO<sub>2</sub> ytterligere. Norge ligger på verdenstoppen når det gjelder skattlegging av CO<sub>2</sub>-utslipp. Dermed har bedriftene tilpasset seg et høyt rensenivå. Reduksjoner i utslipp blir dyrere jo større andel av totalutslippet som må renses.

Norge ønsker relativt høye utslippsreduksjoner, men vil i likhet med USA, ikke ha noe begrensninger på bruk av de ulike mekanismene. Dette kan sees i sammenheng med de høye renskostnadene Norge vil ha. Om Norge kan handle utslippskvoter av andre land, og få godkjent billigere utslippsreduksjoner i andre land, kan vi komme relativt billig ut av innføringen av et klimaregime.

USA, EU og de fleste andre OECD-landene kan, som man ser, redusere utslippene til relativt lave kostnader. Klimaendringer vil derimot ikke ha noen stor innvirkning på disse landene. Selv om landene er like på disse to dimensjonene, har USA tatt et annet standpunkt i Kyotoforhandlingene enn det EU har gjort. Man må her se på flere faktorer som kan ha en effekt på hvilket standpunkt partene har tatt.

Når det gjelder i hvor stor grad ”Den grønne utviklingsmekanismen” skal tas i bruk, har det vært stor uenighet mellom USA og EU. EU ønsket i utgangspunktet at man ikke skulle ha en slik ”utvei” til å slippe egne reduksjoner i det hele tatt. Men etter mye press fra USA, ble mekanismen innlemmet i avtalen i Kyoto. I hvor stor grad denne mekanismen skulle tas i bruk, skulle bli forhandlet fram under COP6, og uenigheten var såpass stor at forhandlingene brøt sammen på dette punktet. Ved det sjuende partsmøtet (COP7), kom partene til slutt til enighet, men da uten USA. Det ble ikke satt noen tallmessige begrensninger på bruk av mekanismene, så statene kan selv velge hvordan de vil tolke Kyotoprotokollen på dette området. Artikkel 17 (og 6d) slår samtidig fast at kjøp av kvoter utenlands skal være et tillegg til innenlandske tiltak (”shall be supplemental to domestic actions”). I regelverket for gjennomføring av Kyotoprotokollen som ble ferdigstilt i Marrakesh før jul i 2002, heter det dessuten at innenlandske tiltak skal utgjøre en betydelig andel av (”significant element of”) et lands innsats for å nå Kyotomålet.

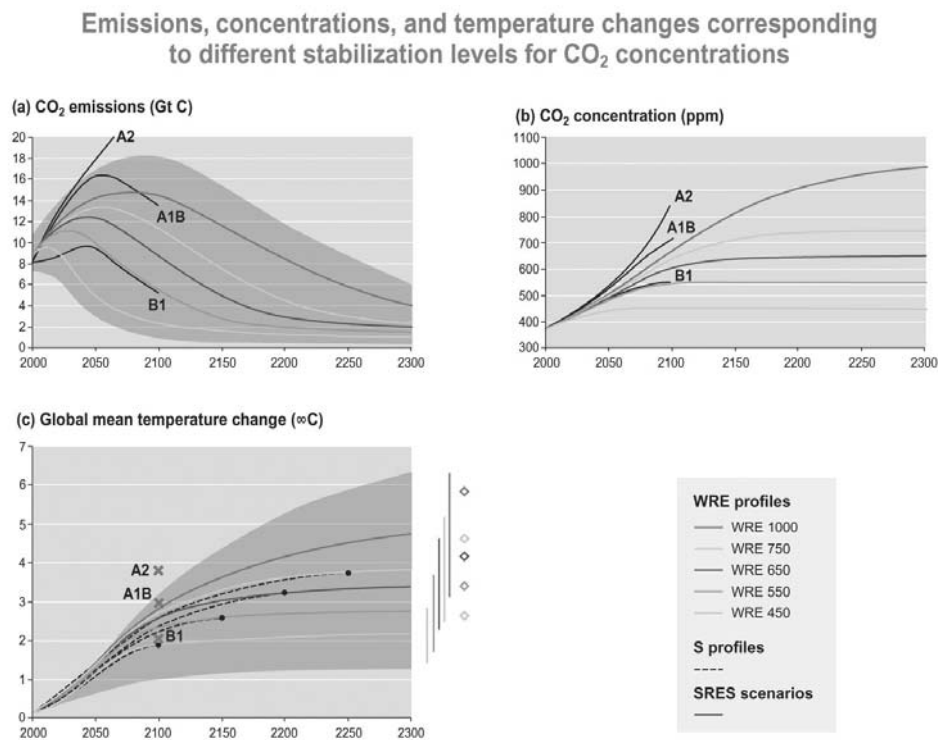
Aaheim (1998:6) påpeker at det fra et økonomisk standpunkt er naturlig å se på et lands standpunkt i forhandlingene utifra hvilke kostnader og eventuelle inntekter man vil ha ved å forhindre klimaendringer. Mange studier fokuserer utelukkende på hva det vil koste å redusere klimautslippene til et gitt utslippsnivå. Men mange har påpekt at også ødeleggelseskostnadene ved klimaendringer må regnes med, særlig av hensyn til de fattige landene, som rammes hardest av klimaendringer. Det kan derfor være hensiktsmessig å se på en global modell, som tar hensyn til både reduksjonskostnader og ødeleggelseskostnader. Men et slikt perspektiv er neppe relevant i en forhandlingssituasjon. Et par studier har derfor tatt en spill-teoretisk tilnærming, slik som Carraro (1997) og Nordhaus m.fl. (1996). Disse studiene er basert på regionale økonomiske modeller, og bruker en alternativ spill-teoretisk løsning på klimaforhandlinger.

Men posisjon og interesser kan bare delvis føres tilbake til økonomiske faktorer. Andre faktorer, som for eksempel kan være av ren politisk karakter, spiller ofte en avgjørende rolle (Underdal 1997). Jeg vil senere også innlemme andre momenter enn kun økonomiske i mine analyser, og argumentere for hvorfor dette er fornuftig. Men først vil jeg se på økonomiske analyser av klimatiltak, og deretter bruke Norge som et eksempel på hvordan en aktør kan vurdere de økonomiske implikasjonene opp mot andre hensyn.

### 3.1 Kostnader av utslippsreduksjoner

The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) har et overordnet mål om å stabilisere drivhusgasser i atmosfæren til et nivå som vil forhindre en farlig forstyrrelse av klimasystemet. Kostnadene ved å redusere disse utslippene spiller bare en sekundær rolle i å nå dette målet. Imidlertid vil reduksjonskostnadene spille en viktig rolle når man skal avgjøre hvordan et gitt utslippsnivå skal nås. UNFCCC legger til grunn at politiske tiltak og målsettinger som skal ta seg av klimaendringer skal være kostnadseffektive for å få globale fordeler av reduksjon til en lavest mulig pris.

Klimakonvensjonen sier som sagt bare at målet er å stabilisere konsentrasjonen av klimagasser på et nivå som “hindrer farlige menneskeskapt påvirkning på klimasystemet”. Det står ikke noe om hva dette nivået er. I følge Kyotoprotokollen skal landene som har ratifisert, begrense sine utslipp med i gjennomsnitt 5,2 % av utslippene de hadde i 1990 i løpet av avtaleperioden 2008-2012. Disse reduksjonene vil på ingen måte være nok for å nå målet til Klimakonvensjonen. Figur 3 viser at CO<sub>2</sub> utslippene må reduseres med mer enn  $\frac{3}{4}$  innen 2100 om en skal forhindre at temperaturen stiger med mer enn 1,5 – 2 grader på lang sikt.



**Figur 3:** *Utslipp, konsentrasjoner og temperaturendringer (IPCC 2001c:20).*

Kyotoprotokollen omfatter land som til sammen vil stå for om lag 30 prosent av de globale utslippene i 2008-2012. Dette betyr at 70 prosent av utslippene stammer fra land som er gratispassasjerer (Hagem 2002:9).

Ifølge beregninger fra Hagem (2001:3) reduseres de globale utslippene av drivhusgasser med bare 1 prosent i perioden 2008-2012 i forhold til antatte "Business as Usual"- utslipp i en avtale uten USA. (Istedenfor en global vekst i utslipp på 28 prosent fra 1990 til 2008-2012, vil veksten bli på 27 prosent). Denne høye veksten i utslipp selv med Kyotoprotokollen skyldes for det første at utviklingslandene forventes å øke sine utslipp med om lag 50 prosent i denne perioden. For det andre er det også forventet en høy vekst i utslipp fra USA i samme tidsrom (European Comission 1996).

Som man ser, vil det ikke være nok å beregne kostnadene forbundet med utslippsreduksjoner gjort i henhold til Kyotoprotokollen. Denne avtalen skal i utgangspunktet bare være en start på mer ambisiøse reduksjonsmål, og ikke minst må det jobbes med å innlemme flere land inn i avtaleverket.

De fleste modellene som tar for seg kostnader forbundet med utslippsreduksjoner, viser marginalkostnadene, det vil si hvor mye kostnadene ved å redusere en enhet ekstra av en klimagass øker eller minsker. På denne måten kan man se på kostnadene ved å redusere et visst antall enheter (som regel måles disse i tonn CO<sub>2</sub>), og hva som ifølge modellen er mest kostnadseffektivt. Det er imidlertid ikke kostnadseffektivitet som er lagt til grunn for fastsettelsen av Kyoto-målet. For det første er dette ikke det overordnede målet for Klimakonvensjonen. Modellene er også heftet med til tider stor usikkerhet.

### *3.1.1 Ulike modeller*

Det finnes en rekke studier om hvor mye det vil koste å redusere utslippene til et akseptabelt nivå. For det første har man globale, regionale og lokale kostnadsmodeller. I tillegg har noen modeller en "bottom-up"-tilnærming (B-U), hvor man ser på utviklingen av teknologien og fysisk fordeling av energi. "Top-down"-modeller (T-D) ser på koblinger mellom en gitt sektor og et sett av mål og

makroøkonomiske parametere som for eksempel Bruttonasjonalprodukt (BNP) og aggregert husholdningsforbruk.

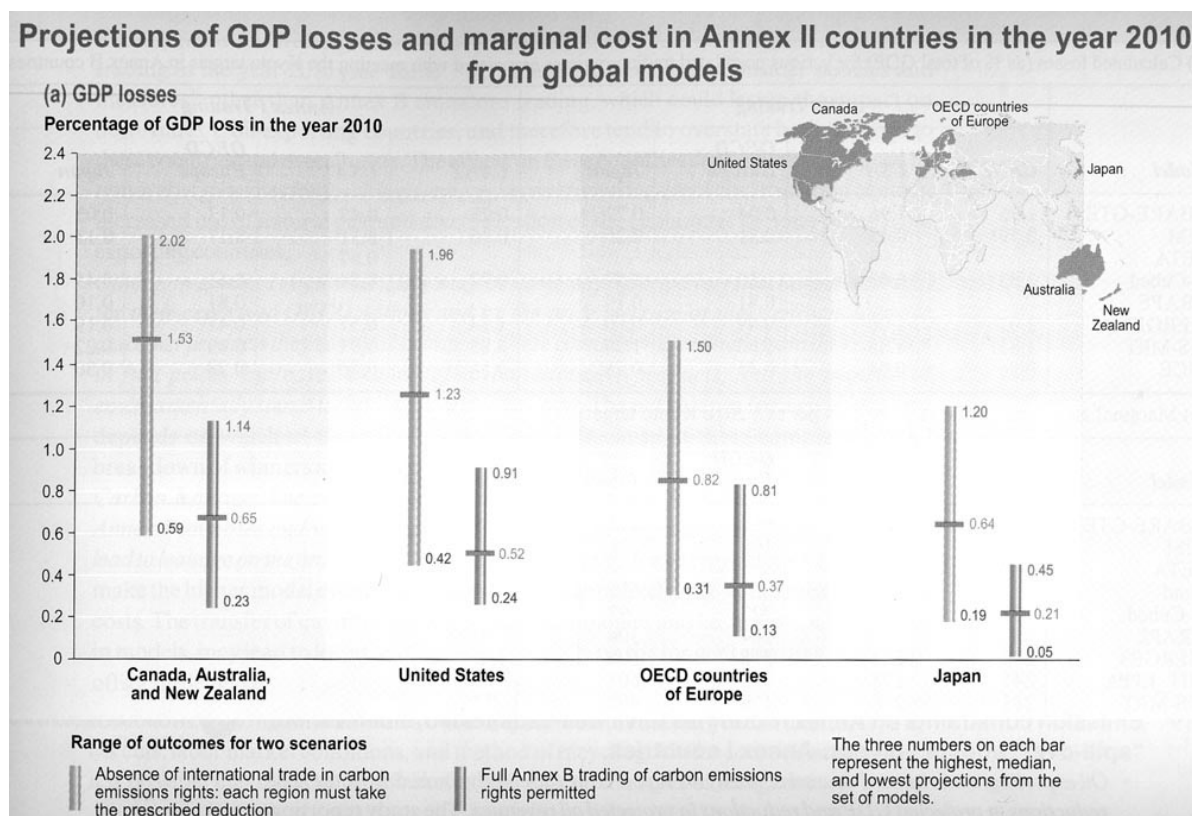
Bottom-up modeller legger inn detaljerte studier av utviklingskostnader av en rekke av tilgjengelige og ventede teknologier, og beskriver energiforbruk i detalj. Men de ser stort sett lite på atferden til energikonsumenten og samspillet med andre sektorer av økonomien[...]. Top-down modeller er aggregerte modeller av økonomien som ofte ser på historiske trender og relasjoner for å kunne forutsi storskala samspill mellom sektorer i økonomien, spesielt interaksjoner mellom energisektoren og resten av økonomien. Top-down modeller har typisk inkorporert lite informasjon om energikonsum og teknologisk endring (IPCC 2001c:113).

De ulike modellene har også forskjellige estimater om teknologiutvikling, økonomisk vekst, mulighet for å bruke politiske virkemidler og utstrekningen av såkalte “no regrets”- valg, der et tiltak som er iverksatt ikke kan stoppes om virkningen av det ikke er som man tenkte.

I FNs klimapanels andre hovedrapport (SAR), gjennomgikk man økonomiske analyser av reduksjonskostnader som var foretatt før 1995. B-U modeller viste at man kunne redusere energiforbruket med 10 - 30 prosent med negative eller ingen kostnader i løpet av de nærmeste tiårene. Men T-D analysene var mindre optimistiske med en kostnad på - 0,5 prosent til 2 prosent av BNP (IPCC 2001b:503).

I IPCC (2001c:115) har man samlet 13 globale T-D analyser for hvor mye reduksjonene ifølge Kyoto vil koste for enkelte regioner i 2010, målt i prosent av BNP. Analysene varierer mye (se figur 4), men det er likevel mulig å se visse fellestrekk. For det første viser gjennomsnittresultatene at en ubegrenset bruk av de fleksible mekanismene vil redusere kostnadene av å overholde Kyotomålet for alle regioner i betydelig grad. Videre viser analysene at USA vil ha større kostnader av å overholde sine forpliktelser enn EU (og de andre europeiske OECD-landene) i begge tilfellene. Likevel er det viktig å understreke at det ser ut til at også EU vil ha

økonomiske gevinster ved å delta i et internasjonalt kvotesystem. Modellen som disse analysene er basert på er en global top-down modell. USAs utgifter med å overholde Kyotomålet varierer i analysene fra om lag en halv prosent til to prosent av BNP i 2010 uten internasjonal kvotehandel. For EU varierer utgiftene fra 0,3 til 1,5 prosent av BNP.



**Figur 4:** Beregnede kostnader i prosent av bruttonasjonalprodukt i år 2010 for reduksjon i følge Kyotomålet (IPCC 2001c:115).

### 3.1.2 Modellenes svakheter

Modellenes “baseline” er kritisk viktig uansett type modell man bruker når man skal finne ut hva det koster å redusere utslippene av klimagasser. Den definerer størrelsen på reduksjonene som er nødvendig for å nå et spesielt mål. Vekstraten i CO<sub>2</sub>-utslipp er bestemt av:

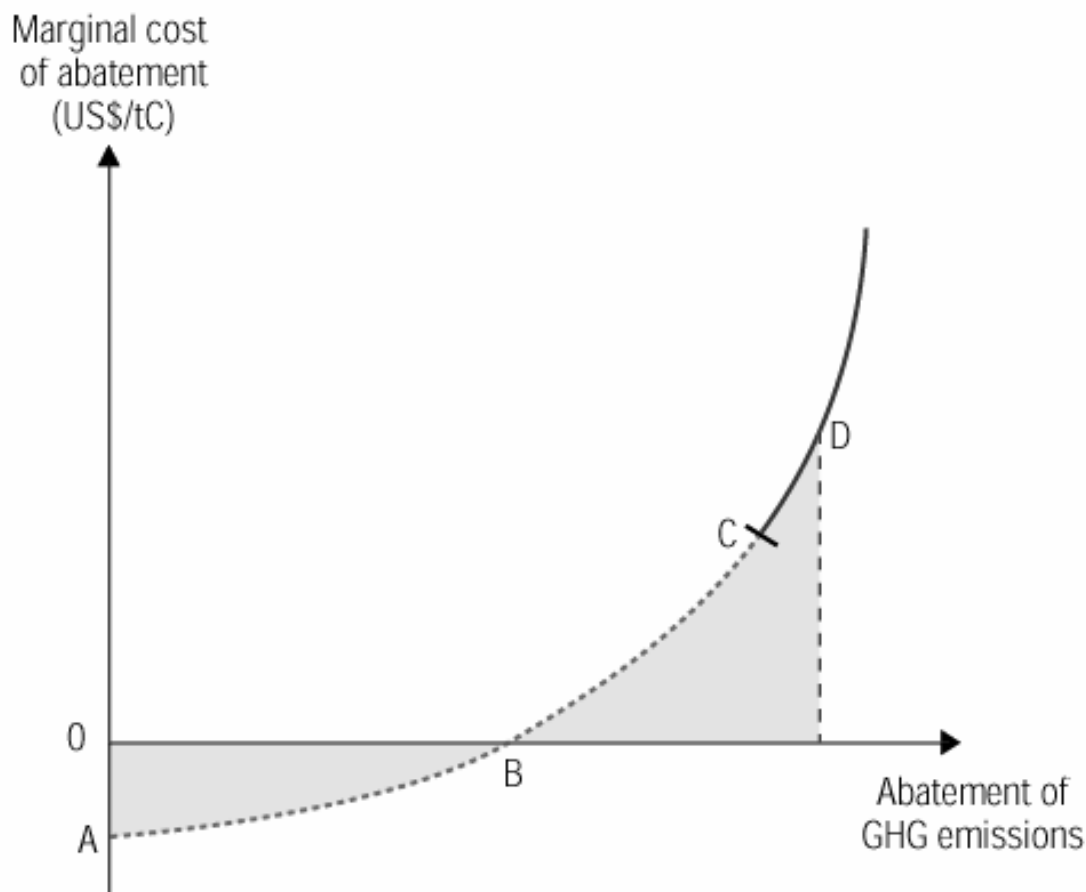
- Vekstrate i Bruttonasjonalprodukt (BNP).

- Reduksjonsrate av energibruk per produsert enhet, som avhenger av strukturell endring i økonomien og teknologisk utvikling.
- Reduksjonsrate av CO<sub>2</sub>-utslipp per enhet av energibruk.

Mye av forskjellen i de ulike resultatene kan bli forklart av forskjeller i disse nøkkelvariablene (IPCC 2001b).

En viktig del av klimapolitikkdebatten har foregått mellom de som tror at man har et stort urealisert potensiale i effektiv energibruk, og de som er skeptiske til dette. Om dette potensialet kan realiseres med så små samfunnsøkonomiske kostnader at besparelsene overgår kostnadene ved reduksjon, kan det straks bli mer attraktivt å redusere utslipp. Figur 5 viser en kostnadskurve som en funksjon av reduksjon av drivhusgasser fra et startpunkt A. Den totale kostnaden er arealet mellom kurven og den horisontale akse. Fra punkt A til B er marginale reduksjonskostnader negative, og fra B og utover er kostnadene positive. Mange studier hevder at arealet mellom punkt A og B er stort, og at de negative kostnadene langt på vei kompenserer for de positive kostnadene man får etter punkt B.





**Figur 5:** *En typisk kostnadskurve (IPCC 2001b:506).*

Krause (1995, 1996) identifiserer to hovedgrunner for hvorfor arealet med de negative kostnadene kan være ganske stort uutnyttet potensiale for effektivitetsgevinst hovedsakelig i forbrukerteknologi både på tilbud og etterspørselsiden. Dette blir konkretisert i flere studier fra Europa og Nord-Amerika.

IPSEP rapporten (sammendrag i Krause m.fl. 1999) konkluderer med at utslippene kan reduseres med opp til 50 prosent under 1990-nivå innen 2030 i Europa, med en samlet negativ kostnad. Dette involverer en intensiv bruk av ny teknologi og politiske virkemidler. I USA har noen av 5-lab studiene (Brown m.fl., 1997a, 2000, særlig HE/LC scenariet) indikert at reduksjonsmålene fra Kyoto-protokollen kan nås med en negativ kostnad på mellom -7 og -34 milliarder US\$ (IPCC 2001b).

For å illustrere hvor stor forskjell kostnadene kan utgjøre etter hvilke forutsetninger man gjør om teknologiutvikling, kan man se på en modell fra Canada. MARKAL modellen ble brukt både med og uten sikkert effektivitetsnivå i ulike sektorer (Loulou og Kanudia, 1998, Loulou m.fl., 2000). Resultatet viser en kostnad på 20 milliarder US dollar uten ytterligere effektivitetsmål, versus – 26 milliarder US dollar når effektivitetsmål er inkludert.

Mange økonomer har påpekt svakheter ved disse modellene. For det første vil man ha transaksjonskostnader når man skal unngå markedsskjevheter som følger av bruk av nyeste tilgjengelige teknologi. Selv om for eksempel transaksjonskostnader kan være høye, bør de ikke brukes til å motbevise eksistensen av negative kostnader ved effektivisering av energiforbruket. Men man må se nøye på løsninger for å unngå utnyttelse av disse bieffektene (IPCC 2001b). For det andre vil det være tilknyttet risiko til en slik innføring av politikk. Effektivisering av for eksempel bilmotorer trenger ikke nødvendigvis føre til mindre utslipp. Lavere kjørekostnader har en lei tendens til å føre til mer kjøring.

Til tross for at mange har påpekt at man faktisk kan få inntekter av å redusere utslipp, i hvert fall på lengre sikt, har USA med president George W. Bush i spissen avvist Kyotoprotokollen av økonomiske hensyn. Den vil koste USA minst 400 milliarder dollar og 4,9 millioner arbeidsplasser om utslippene av CO<sub>2</sub> innen 2012 ble redusert med syv prosent i forhold til 1990, mener presidenten (Aftenposten 2002).

### 3.2 Norge og kvotehandel – et eksempel

I dette kapitlet vil jeg bruke Norge som et eksempel for å vise hvor mye som kan ha innvirkning på et lands preferanser i klimaforhandlingene. Selv om man kan si at økonomiske kostnader og gevinster i de fleste tilfeller er det viktigste, kan også internasjonalt omdømme være viktig.

I Norge hvor man som nevnt har høye CO<sub>2</sub>-avgifter, vil en omlegging til internasjonal kvotehandel kunne øke utslippene. Om den etablerte kvoteprisen blir

lavere enn dagens CO<sub>2</sub>-avgift, vil bedrifter kunne ha incentiv til å øke sine utslipp, og i det minste ikke redusere dem.

Det mest kontroversielle temaet i Kyotoforhandlingene har vært om det skal være begrensninger på bruk av de ulike mekanismene innlemmet i Kyotoprotokollen. Ut i fra økonomiske hensyn, vil det være klart mest hensiktsmessig, og billigst å ikke sette begrensninger på bruk av disse mekanismene.

Særlig Norge vil kunne gjøre store besparelser ved utstrakt bruk av mekanismene. Utslippsintensiv industri har gjort store reduksjoner for å betale mindre av disse skattene. Den høyeste avgiften er på bensin, som for tiden er kr. 315,- omregnet til per tonn CO<sub>2</sub>. Deretter har man en avgift på gass på kontinentalsokkelen som tilsvarer 308 kroner per tonn CO<sub>2</sub>, og 277 kroner for olje på kontinentalsokkelen (Finansdepartementet 2002).

Selv om privatbilister neppe vil ha mulighet til å kjøpe utslippstillatelser for å gjøre besparelser på bensinavgiften, vil oljeindustrien kunne kjøpe utslippstillatelser på et internasjonalt kvotemarked, eller gjennom Den grønne utviklingsmekanismen til en pris som etter all sannsynlighet vil ligge langt under dagens CO<sub>2</sub>-avgifter.

Analyseselskapet Point Carbon, som har spesialisert seg på analyser av kvotemarkedet anslår at det er 50 prosent sannsynlighet for at kvoteprisen i 2010 vil ligge i området 4-14 dollar per tonn CO<sub>2</sub>. Deres beste anslag er på 10-11 dollar. Det vil si et prisleie på 35 til 125 kroner, godt under hva bilister og oljeselskapene i dag betaler for å slippe ut et tonn CO<sub>2</sub>. Strengere forpliktelser i perioden etter 2012 kan trekke prisen opp, men det må i så fall dreie seg om betydelig strengere forpliktelser, ikke minst for Russland og de andre øst-europeiske landene (Natur & Miljø Bulletin 2002).

Som man ser, vil lave kvotepriser kunne bety enorme besparelser for industri som i dag er pålagt CO<sub>2</sub>-avgift. Derimot vil staten gå glipp av store provenye-inntekter.

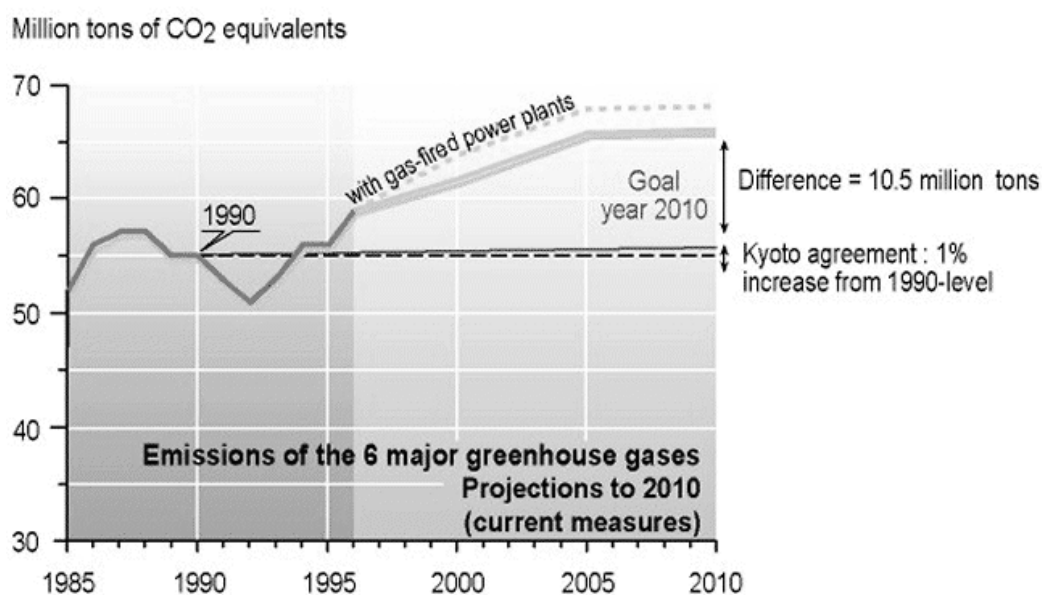
Finansdepartementet anslo inntektene av CO<sub>2</sub>-avgiften i 2002 til 7 mrd. kroner. Disse pengene må i tilfelle tas inn på andre måter. Riktignok vil staten få inntekter ved salg av utslippskvoter, men disse inntektene vil avhenge av den internasjonale kvoteprisen, om man innfører et kvotemarked uten begrensninger.

Lave kvotepriser kan også føre til at man ikke oppnår målet om å redusere utslippene av klimagasser som er satt i Kyotoprotokollen. Også dette taler for at man må sette begrensninger på kvotehandelen, selv om dette ikke er det mest kostnadseffektive.

Kostnadsanalyser fra Norge, viser store forskjeller i kostnadene på reduksjon av klimagasser etter om man har fri eller begrenset kvotehandel med andre land. Siden Norge allerede har høye CO<sub>2</sub>-skatter, og bedrifter har begrenset sine utslipp betraktelig, vil ytterligere reduksjoner koste mye mer enn hva det koster å redusere utslipp i andre land. Ved å redusere utslipp der det er billigst, vil man få mest for pengene.

Norge, ved tidligere miljøvernminister Guro Fjellanger, undertegnet Kyotoprotokollen i april 1998. Avtalen ble formelt ratifisert av Norge den 30. mai 2002. Norge forplikter seg med denne avtalen til å redusere klimagassutslippene til 1 prosent over 1990-nivå. Vi har med andre ord slippet billigere unna enn EU og USA. Likevel må utslippene reduseres kraftig i forhold til dagens nivå. I følge beregninger, må Norge redusere sine utslipp med 17,4 prosent, eller minst elleve millioner tonn av forventede utslipp i perioden 2008-2012. Om Norge bygger gasskraftverk må ytterligere utslipp reduseres, enten innenlands eller ved å kjøpe utslippstillatelser av andre land gjennom et internasjonalt kvotesystem (Figur 6).

## Norwegian emissions of greenhouse gases



Sources : Statistics Norway / SSB, Ministry of Environment, 1997.

GRID  
Arendal

**Figur 6:** Norske utslipp av drivhusgasser.

I følge St.meld. nr 29 (1997-98), er det anslått at de samlede kostnadene for Norge ved å oppfylle Norges forpliktelse kan bli tredoblet fra det alternativet hvor Norge fritt kan benytte Kyotomekanismene, til et alternativ hvor Norge gjennomfører alle utslippsreduksjonene gjennom kostnadseffektive tiltak i Norge (Kvoteutvalget 2000). Det har vært stor uenighet om hvilket standpunkt Norge skal ta i forhandlingene om hvor omfattende bruken av Kyotomekanismene skal være.

### 3.2.1 Kvotehandel

Innenfor sosialøkonomisk teori, er kvotehandel i forhold til forbud, avgifter og subsidier, en mer kostnadseffektiv løsning. Myndighetene har også i likhet med forbud, kontroll på totalutslippet, i motsetning til avgifter. Hensynet til likebehandling taler også for et bredest mulig system. Dette vil si at både næringer som i dag betaler CO<sub>2</sub>-avgift, og de som ikke gjør det, bør innbefattes i et nasjonalt

kvotesystem. “Kvoteutvalget” anbefaler at det etableres et bredest mulig system hvor alle utslippskilder som er egnet for regulering gjennom kvoter, inkluderes i systemet (Kvoteutvalget 2000).

Dette vil føre til store omfordelinger av verdier/byrder. CO<sub>2</sub>-avgiften er i dag forskjellig fra bransje til bransje. Den dekker i dag om lag 64 prosent av de totale CO<sub>2</sub>-utslippene, og om lag 47 prosent av de samlede klimagassutslippene. Avgiftsatsene omregnet til kroner per tonn CO<sub>2</sub>, er for eksempel 406 kroner for bensin, 164 kroner for mineralolje og 83 kroner for treforedlingsindustrien (Kvoteutvalget 2000). Hva en utslippskvote på et tonn CO<sub>2</sub> vil koste er for tidlig å si, men om man som “kvoteutvalget” legger til grunn en pris på 125 kroner pr tonn CO<sub>2</sub>, vil dette føre til at bedrifter som i dag har en høy utslippsavgift, vil kunne slippe billig unna, mens bedrifter med lav avgift eller som er unnlatt avgift vil kunne få store problemer.

Ved å benytte seg av Den grønne utviklingsmekanismen, kan bedrifter og staten “kjøpe” utslippskvoter i et internasjonalt kvotefond. Fondet finansierer prosjekter i land der det er forholdsvis billig å redusere utslipp, og kjøperlandene og bedriftene får godkjent disse utslippsreduksjonene i sine forpliktelser. Myndighetene har allerede besluttet at Norge skal gå inn med 80 millioner kroner fordelt over ti år i Verdensbankens “Prototype Carbon Fund”. Også Statoil går inn med 42 millioner kroner fordelt på 11 år. Verdensbankens miljødirektør Bob Watson tror prosjektene til fondet kan gi utslippsreduksjoner til en pris rundt 40 kroner pr tonn CO<sub>2</sub> (Hjorthol 2000).

En ubegrenset bruk av mekanismene under Kyotoprotokollen vil med de foreløpig antatte prisene kunne føre til at alle Norges reduksjonsforpliktelser blir gjennomført i utlandet. Dette vil være en kostnadseffektiv løsning, i hvert fall ifølge teorien. Industrilandene får innfridd sine forpliktelser til en lavere pris, og utviklingslandene får overført midler og teknologi til å redusere sine utslipp.

Et omfattende internasjonalt kvotesystem vil også kunne påvirke oljeprisene. For å oppfylle sine forpliktelser, og utsiktende til fremtidige strengere forpliktelser, vil kunne sette forgang i prosessen med å bruke alternative energikilder. Dette kan få store konsekvenser for Norge som per i dag er veldig avhengig av oljeinntektene. Forskning på dette området viser derimot at oljeprisene vil fortsette å stige også med en klimaavtale, men i mindre grad.

Debatten om bygging av gasskraftverk i Norge er også høyst relevant i denne diskusjonen. Gasskraftverk har store utslipp av klimagasser, men ikke like store som for eksempel kullkraftverk. Norge er i dag nettoimportør av kraft fra utlandet, og det blir hevdet at vi ved å bygge gasskraftverk vil kunne bedre det totale utslippet av klimagasser i verden. Ved å bruke en mer miljøvennlig strøm fra gasskraftverk, vil Norge unngå å bruke forurensende strøm fra kullkraftverk i utlandet, og til og med eksportere kraft som kan erstatte kullkraft i utlandet. Problemet er at dette vil øke Norges utslipp av karbondioksid betraktelig, i en tid da vi må redusere for å nå våre forpliktelser. Ifølge beregninger fra SFT, vil en realisering av de fem ulike gasskraftverkene øke utslippene med cirka syv millioner tonn CO<sub>2</sub> i året. Til sammenligning er forpliktelsene til Kyotoavtalen en reduksjon av klimagassutslipp på 12 millioner tonn (CO<sub>2</sub>-ekvivalenter) i året. Løsningen for gasskraftverk-tilhengerne er å bruke Kyotomekanismene i utstrakt grad, eventuelt å “overføre” våre utslipp til land som importerer vår kraft.

Kritikerne er for det første skeptiske til den første forutsetningen om at gasskraftverk vil erstatte kullkraftverk. De tror heller at det totale forbruket av kraft vil øke. En utstrakt bruk av Kyotomekanismene vil også føre til at bruk av den beste renseteknologien ikke vil være lønnsom, og at vi kan sakte akterut om forpliktelsene blir ytterligere tilstrammet etter 2012. Å “finansiere” de økte utslippene fra gasskraftverk ved reduksjoner i utlandet kan lønne seg på kort sikt. Men det vil bli stadig dyrere også i utviklingsland, når de billigste rensetiltakene er utnyttet. Dette vil påvirke kvoteprisene ytterligere. På lang sikt kan gammel teknologi brukt i for eksempel gasskraftverk føre til dyre utslipp. Ved å ha et nasjonalt kvotesystem, med

begrenset bruk av Kyotomekanismene, kan man få kvotepriser som vil “tvinge” bedriftene til å utvikle og bruke ny teknologi.

For å hindre en dobbel skattlegging, må staten ved innføring av et nasjonalt kvotesystem for utslipp av klimagasser, måtte omlegge og gradvis redusere avgiftene som de i dag har på utslipp av blant annet CO<sub>2</sub>. En kostnadseffektiv miljøpolitikk som her er representert ved kvotesystemet, vil komme i åpenbar konflikt med hensynet til statlige inntekter. Miljøavgiftene er ikke bare innført for å begrense utslipp, men også for å finansiere en omfattende velferdsstat. Provenyinntekten fra CO<sub>2</sub>-avgiften er for eksempel anslått til å bli nærmere 7 milliarder kroner i 2003 (Finansdepartementet 2002). At kvoteprisen blir lavere enn avgiften, skyldes at en rekke industribedrifter har relativt billige rensemuligheter som de ikke er pålagt å utnytte (de som i dag ikke har CO<sub>2</sub>-avgift på sine utslipp). I et nasjonalt kvotesystem ville disse mulighetene blitt realisert fordi det ville lønne seg for bedriftene.

En ubegrenset bruk av Kyotomekanismene vil ytterligere presse kvoteprisene ned. Kvotene som blir kjøpt i det internasjonale markedet vil ikke komme staten til gode, og vi kan risikere at staten mister store deler av sine inntekter som de i dag får fra CO<sub>2</sub> avgiften. Staten kan selvsagt kompensere dette med å gi den nåværende avgiften et annet navn, men de vil da miste sin legitimitet, og det blir åpenbart at miljøbegrunnelsen er fiktiv, og at miljøavgiftene egentlig er fiskalt begrunnet.

En annen mulighet er at bare staten har anledning til å kjøpe kvoter på det internasjonale markedet. De kan da kjøpe billige kvoter av andre land, og selge dem med fortjeneste til norske bedrifter. På denne måten kan staten bedre kontrollere og sørge for at også Norge gjør kutt i sine utslipp, samtidig som nedgangen i avgiftsinntekter ikke blir like alvorlig. Denne løsningen vil imidlertid føre til at reduksjonene i utslipp ikke blir like kostnadseffektivt i en internasjonal sammenheng. Det er også allerede satt i gang et prøveprosjekt med handel av utslippkvoter, og i dette prosjektet har både stater og bedrifter anledning til å kjøpe kvoter. Norske bedrifter vil neppe godta at kun staten kjøper kvoter internasjonalt, mens



konkurrenter i utlandet har anledning til å kjøpe kvoter direkte. Dette kan blant annet ha betydning for bedriftenes konkurranseevne.

### 3.2.2 Pådriverrolle

Norge har lenge hatt rykte på seg for å være en pådriver på miljøspørsmål internasjonalt. Dette er selvfølgelig en stilling myndighetene ønsker å beholde. Men et slikt ønske kan ofte komme i konflikt med innenrikspolitiske spørsmål. Om Norge går inn for en ubegrenset bruk av Kyotomekanismene, som vil ha positive konsekvenser for det norske næringslivet, vil Norge kunne miste noe av sitt omdømme som foregangsland i miljøspørsmål. Selv om det kan argumenteres for at en ubegrenset bruk av Kyotomekanismene er den mest kostnadseffektive måten å redusere utslipp på, hevder mange, særlig utviklingsland, at de rike landene på denne måten prøver å kjøpe seg fri fra å gjøre noe på hjemmebane, og dermed tvinger reduksjonsforpliktelsene over på de fattige landene. Norge har hatt økende problemer med å overbevise andre land om at det faktisk er miljøhensyn som ligger til grunn for disse forslagene, og det sås tvil om norske myndigheters faktiske vilje til å investere friske kroner i andre land (Gjerdåker m.fl. 1985:179).

Usikkerheten forbundet med virkning av klimagassene og problemer med målinger av utslippene, vil kunne gi mulighet for enkeltland å jukse med tallene, og dermed oppnå stor fortjeneste, eller unngå store tap, avhengig av kvoteprisen. Det må med andre ord settes inn ressurser for kontroll av utslippene, og mulighet for å sanksjonere mot land eller bedrifter som selger “fiktive” kvoter. Systemet må inneholde krav til deltakelse, rapportering og kontroll, samt sanksjoner. Ordningen med et internasjonalt kvotefond kan for eksempel gi “kjøperlandet” ansvaret for at utslippskuttene i “selgerlandet” faktisk blir gjennomført. Man må også opprette felles metoder for målinger, slik at alle land har samme “standard” på sine kvoter.

I forbindelse med dette, vil det også bli transaksjonskostnader forbundet med et eller flere kvotemarkeder for utslippstillatelser. For å finansiere administreringen av Den

grønne utviklingsmekanismen har man bestemt at 2 prosent av handelen skal dekke kostnadene forbundet med handel og kontrollrutiner (Torvanger 2001a). For å få transaksjonskostnadene så lave som mulig er det viktig at man harmoniserer regelverkene mellom de forskjellige markedene, og at alle kvoter kan regnes i en felles enhet.

Kvotehandel er et forholdsvis nytt virkemiddel for å løse miljøproblemer. De tradisjonelle metodene har vært forbud og avgifter og tilskudd. Kvotehandel har aldri vært brukt som virkemiddel i Norge før, og man må regne med en del prøving og feiling. Man kan likevel høste erfaringer fra andre land som har benyttet seg av kvotehandel for å redusere utslipp. USA er det landet som har lengst erfaring med å regulere forurensende utslipp gjennom systemer for omsettelige kvoter. De har siden slutten av 1970-tallet etablert systemer for handel med ulike utslipp, blant annet bly i bensin og ozonreduserende stoffer. Alle disse systemene bygger på gratis tildeling av kvoter.

Kyotoavtalen forutsetter ikke at man må bruke kvotehandel for å oppnå sine forpliktelser. Hvert land står fritt til å bruke hvilke som helst virkemiddel for å redusere sine utslipp. Men likevel er det mange land som har startet utredninger om nasjonale kvotesystem. Danmark har vedtatt at utslippene av CO<sub>2</sub> fra kraftprodusenter skal reguleres gjennom et kvotesystem, foreløpig fram til 2003. Utslippskvotene skal tildeles gratis på basis av CO<sub>2</sub>-utslipp i 1994-98. Kraftverkene kan slippe ut mer enn de kvotene de besitter, så lenge de betaler en avgift på 40 kroner pr. tonn CO<sub>2</sub> for det overskytende utslippet (Kvoteutvalget 2000).

Poenget er at også på verdensbasis er kvotehandel et forholdsvis nytt fenomen. Vi kan kanskje være tjent med at det først etableres nasjonale systemer for handel med klimagasskvoter. På denne måten kan vi teste ut ulike typer for systemer, og lære av hverandres feil. Problemet kan være å samordne de ulike systemene om det etter hvert skal opprettes et internasjonalt kvotesystem. Erfaringene med dette systemet,

avhengig av om det fungerer like godt i praksis som det kan se ut som i teorien, vil også kunne brukes på andre områder.

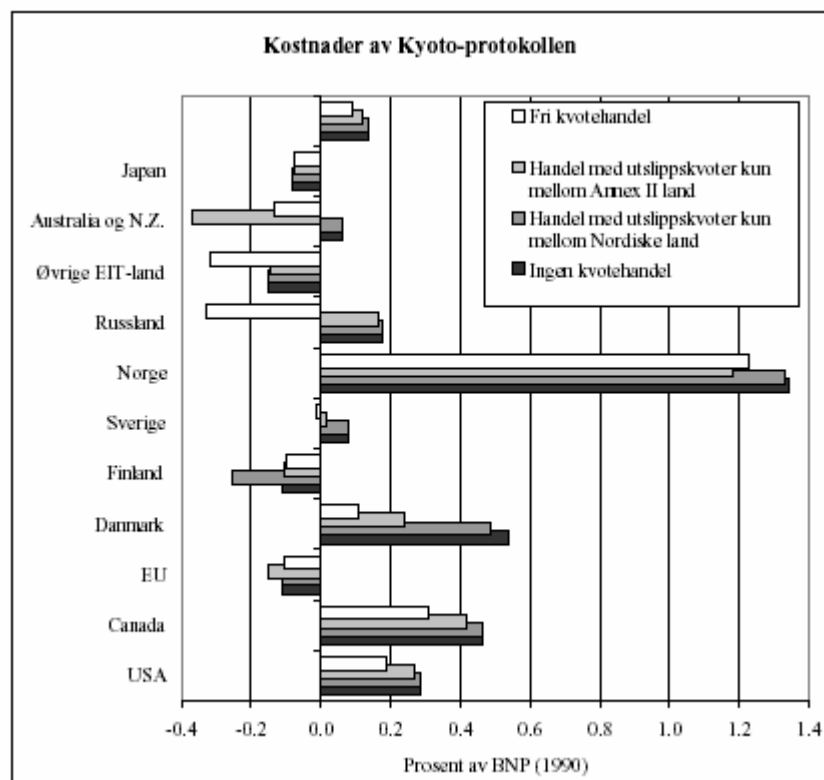
### *3.2.3 Moralsk og økonomisk spørsmål*

Som vi har sett er det mange momenter som myndighetene må ta hensyn til når de skal ta stilling til om landet skal gå inn for en liberal tolkning av bruken av Kyotomekanismene. Norge vil uten tvil ha økonomiske fordeler ved å ubegrenset kunne ta i bruk mekanismene, forutsatt at den fungerer tilfredsstillende. Vi har i dag høye CO<sub>2</sub>-avgifter, noe som har ført til at bedriftene allerede har benyttet seg av omfattende rensetiltak. Ytterligere reduksjoner kan bli ytterst dyrt. Imidlertid er det mange bedrifter, særlig i konkurranseutsatt sektor som er unntatt denne regelen. Disse kan antageligvis gjennomføre forholdsvis billige utslippsreduksjoner ved en innføring av et system som gjelder alle forurensingskilder. Dette vil på den andre siden kunne ha store konsekvenser for konkurranseevnen, særlig om ikke utenlandske konkurrenter blir utsatt for de samme tiltakene. Blant annet kan bedrifter i utviklingsland, som ikke deltar i Kyotoavtalen, kunne dra nytte av dette konkurransefortrinnet. Det er også en fare for at bedrifter flytter produksjonen til land som ikke har like strenge utslippsbestemmelser, såkalt karbonlekkasje, men dette er ikke et stort problem ifølge empiriske studier.

Dette er i stor grad et moralsk spørsmål for myndighetene. Mange mener at denne mekanismen bare vil føre til at industrilandene tvinger sine forpliktelser over på utviklingslandene. Ønsket om å fremstå som et foregangsland i miljøpolitikk kan også tale for at Norge foretar mesteparten av sine forpliktelser i reduksjoner nasjonalt.

Som sagt mener mange utviklingsland at industrilandene har det moralske ansvaret for å selv redusere sine utslipp, slik at også utviklingslandene kan komme opp på et høyere levestandardnivå. Dette vil nødvendigvis måtte resultere i høyere utslipp fra de fattigste landene. EU har vært den sterkeste tilhengeren av begrensninger på bruk

av kvotehandel mellom industriland og utviklingsland (bruk av Den grønne utviklingsmekanismen), mens blant annet Norge og USA har jobbet for å ikke sette slike begrensninger. Selv om dette spørsmålet i utgangspunktet ikke er av økonomisk art, kan man se at EU vil ha mindre kostnader med å begrense denne mekanismen på grunn av deres “Bubblesamarbeid” mens USA i større grad har ønsket å kunne kjøpe utslippskvoter fra utviklingsland. Reduksjonskostnadene i figur 7 er basert på en slags bottom-up modell, og man ser at EU til og med vil ha negative kostnader ved å redusere sine utslipp i henhold til Kyotoprotokollen.



**Figur 7:** *Kostnader av implementering av Kyoto protokollen. Både bytteforholdsgevinster som følge av prisendringer i energimarkene og gevinster av provenyresirkulering er tatt hensyn til. Den interne EU-fordelingen vedtatt i juni 1998 er lagt til grunn (Holtmark m.fl. 1998).*

Det er imidlertid uenighet om mekanismen er så uheldig for utviklingslandene. Russland og Ukraina, som hører til industrilandgruppen har forpliktet seg, og vil kunne gjøre store utslippsreduksjoner uten store kostnader. Disse vil uten tvil tjene på denne avtalen. Også Argentina har frivillig påtatt seg forpliktelser, i håp om å få delta i kvotehandelen på lik linje med Russland og Ukraina.

Om man ser på mulige fremtidige forpliktelser, vil en omfattende bruk av mekanismen kunne ha uheldige konsekvenser. Kvotepreisene vil etter hvert stige, på grunn av mer omfattende forpliktelser, og fordi de billigste renseprosjektene er realisert. Man kan komme på etterhånd når det gjelder renseteknologi, noe som kan føre til store utgifter på lang sikt. I verdenssammenheng vil utslippene sannsynligvis fortsette å øke i de land som ikke inngår i Anneks II-gruppen så lenge ny fornybar energiproduksjon taper i konkurransen med fossile brensler. Et sentralt spørsmål er derfor hvordan en klimaavtale bør utformes får å oppmuntre til teknologisk utvikling innen ny fornybar energiproduksjon. Kvotehandel reduserer kostnadene ved utslippsreduksjon, som igjen vil redusere etterspørselen etter ikke-forurensende eller utslippseffektiver teknologiske løsninger. Kvotehandel kan derfor komme til å redusere motivene for å satse på forskning og utvikling på disse områdene og kan følgelig også svekke den langsiktige miljøeffekten av avtalen (Holtmark m.fl. 1998).

### 3.3 Diskontering

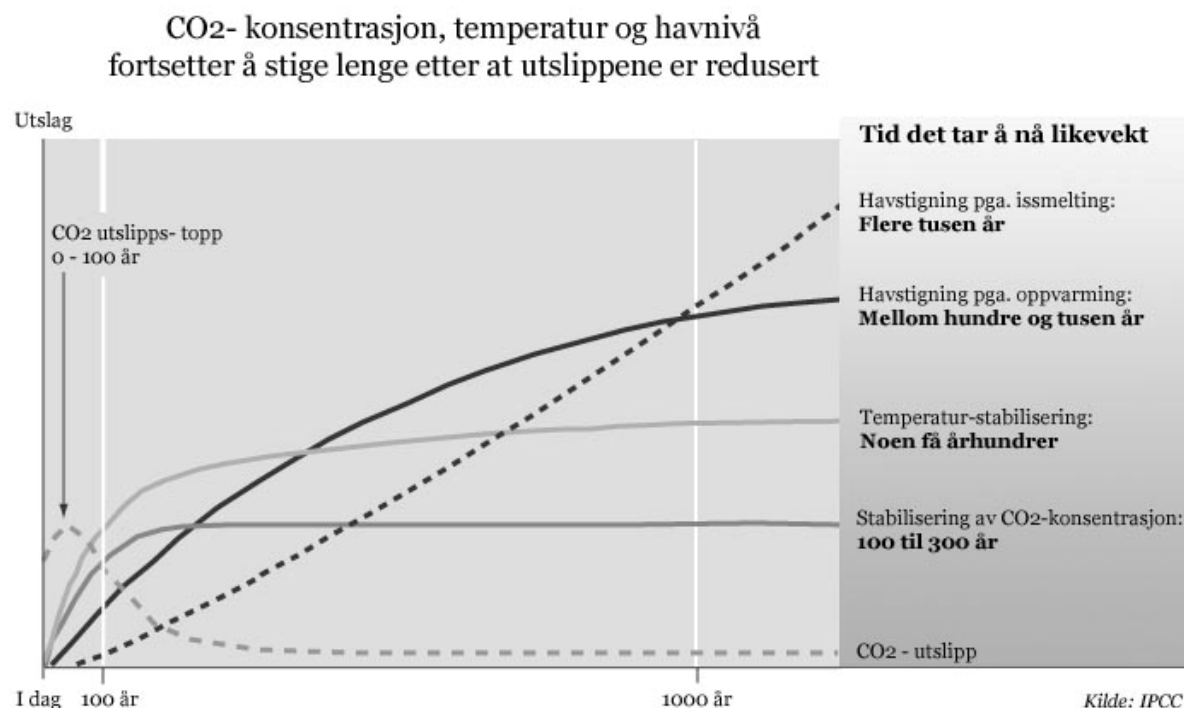
Som tidligere nevnt, er en viktig faktor i vektleggingen av kostnader i forbindelse med utslippsreduksjoner hvor langsiktig man tenker. Politiske aktører har en tendens til å tenke svært kortsiktig, gjerne fra det ene valget til det andre. Klimaproblemet er i aller høyeste grad et langsiktig problem hvor kostnaden er høy og gevinsten av utslippsreduksjoner er lav på kort sikt. I økonomiske modeller opererer man med en diskonteringsrate, som er et uttrykk for hvordan fremtidige kostnader og inntekter verdsettes i nåtidens kostnader og inntekter. Problemet med langsiktige miljøproblemer er at kostnadene ofte kommer lenge før gevinsten, og på grunn av blant annet prisstigning, kan denne gevinsten “forsvinne” etter diskonteringen. Studier basert på økonomisk optimaliseringsmodeller, slike som av for eksempel Nordhaus (1993) og Manne (1994), gir derfor liten støtte til omfattende reduksjoner av klimagasser i nærmeste framtid.

Det kan sies å være tre grunner til å vektlegge nåtid sterkere enn framtiden, hvorav bare to er rasjonelle:

- Viljesvakhet – ikke rasjonell
- Fremtiden er usikker – rasjonell
- Verdier kan gi avkastning – rasjonell

Diskonteringsfaktoren defineres i Hovi m.fl. (1993:79) som hvorledes spillerne avveier nåtidige mot fremtidige kostnader/gevinster, gitt at disse er sikre. I tillegg er det alltid en viss usikkerhet med framtiden, som også kan innlemmes i diskonteringsfaktoren. På individnivå kan man risikere å dø slik at man ikke får nytte av fremtidige gevinster. I staters tilfelle kan de opphøre å eksistere, og i en forhandlingssituasjon er det en viss sannsynlighet for at neste forhandlingsrunde ikke vil forekomme, og at det dermed ikke vil lønne seg å samarbeide.

Men mange finner det problematisk at det skal være irrasjonelt å kutte utslipp i dag, om det er sannsynlig at disse utslippene vil representere en alvorlig trussel for fremtidige generasjoner. I de siste årene har det blitt foreslått at man bruker en forskjellig diskonteringsrate for klimapolitikk enn for andre politiske områder. Normalt vil man operere med en tidshorisont på 15 - 30 år, mens klimaspørsmål må sees på med et perspektiv på hundrevis eller kanskje tusenvis av år. For eksempel vil et tonn CO<sub>2</sub>, ikke brytes ned til 1/3 før om 200 år, og ned til 10 prosent om 800 år (Aaheim 2001).



**Figur 8:** Reduksjon av CO<sub>2</sub>-utslippene vil ikke gi virkning før langt fram i tiden.

Brundtlandskommisjonens rapport fra 1987 (World Commission on Environment and Development 1987) vektla solidaritet mellom og innen generasjoner da bærekraftig utvikling ble definert som “en utvikling som imøtekommer dagens behov uten å ødelegge muligheten for at fremtidige generasjoner skal få dekket sine behov”.

Bærekraftig utvikling i betydningen at man skal ha en levestandard i dag som ikke vil forringe muligheten til senere generasjoner å oppnå samme levestandard, kan være en etisk rettledning på hvor høyt man skal verdsette framtidige gevinster. Sentralt for dette er det såkalte føre var-prinsippet, hvor man skal innføre tiltak som vil forhindre senere generasjoner å få det verre enn vi har det i dag. Dette gjelder også, eller særlig, når det hersker usikkerhet om visse handlinger vil føre til en forverret situasjon for framtidige generasjoner. Hovi (2001) hevder at prinsippet i hvert fall foreløpig inneholder for mange uklare elementer til at det kan sies tilnærmet å tilfredsstille de krav til entydighet og konsistens som det er rimelig å stille til et rasjonelt beslutningskriterium.

Som vi ser, er klimapolitikk spesiell, også innenfor miljøpolitikk, fordi eventuelle tiltak i dag ikke vil få noen effekt før langt inn i framtiden. Politikkens natur er å tenke kortsiktig, gjerne fra en valgperiode til en annen. Man vil ikke nødvendigvis høste stemmer på å bruke mye penger på et tiltak som ikke har noen effekt i nærmeste framtid. For eksempel kan man se på USAs president George W. Bush sitt utsagn om at Kyotoforpliktelsene ville ha kostet landet minst 400 milliarder dollar og 4,9 millioner arbeidsplasser. Dette er kostnader som kommer innen rimelig kort tid, mens den eventuelle gevinsten ikke kommer før om mange tiår.

Men siden klimaproblematikken er et særtilfelle, kan det være aktuelt å bruke andre økonomiske modeller for å finne det nivået på utslipp av klimagasser som er optimalt. Ved å vektlegge framtidige gevinster mer enn man vanligvis gjør ved å senke diskonteringsraten, kan det bli mer aktuelt å investere i utslippsreduksjonstiltak. Man kan selvsagt ikke bare redusere denne diskonteringsraten til det til slutt blir lønnsomt å redusere, men ha en diskusjon på hva en fornuftig rate er.

En annen eller tillegg til løsning på problemet med kortsiktig tenkning kan være å se på andre miljøgevinster ved utslippsreduksjoner som gir gevinst innen rimelig kort tid. De viktigste kildene til utslipp av klimagasser som for eksempel fra transportsektoren og kraftproduksjon, bidrar også til lokal luftforurensing. Disse utslippene fører til store helseproblemer, og ved å redusere utslippene får man både en umiddelbar helseeffekt, samt en klimaeffekt lengre fram i tiden. Dermed blir problemene med hensyn til diskontering mindre, og valg av metode mindre avgjørende for konklusjonene (Aunan 2001).

### 3.4 Kostnader av klimaendringer

Når man ser på kostnader ved klimaendringer, vil for eksempel USA ved en dobling av CO<sub>2</sub>-utslippene i forhold til pre-industrielt nivå få ødeleggelseskostnader mellom 1,5 og 2,5 prosent av BNP i fire av fem studier. Her bør man imidlertid legge merke til at man antar at en dobling av CO<sub>2</sub>-utslippet vil øke temperaturen på kloden med mellom 1,5 og 4,5 grader Celsius (Aaheim 1998:19).



Tilsvarende studier fra andre deler av verden er det få av. Man går imidlertid utifra at kostnadene blir høyere for fattige land enn for rike. Tol (1995) har beregnet at land utenfor OECD, Østblokklandene og Kina vil få kostnader mellom 4 og 8,7 prosent av BNP avhengig av region ved en dobling av CO<sub>2</sub>-utslippene.

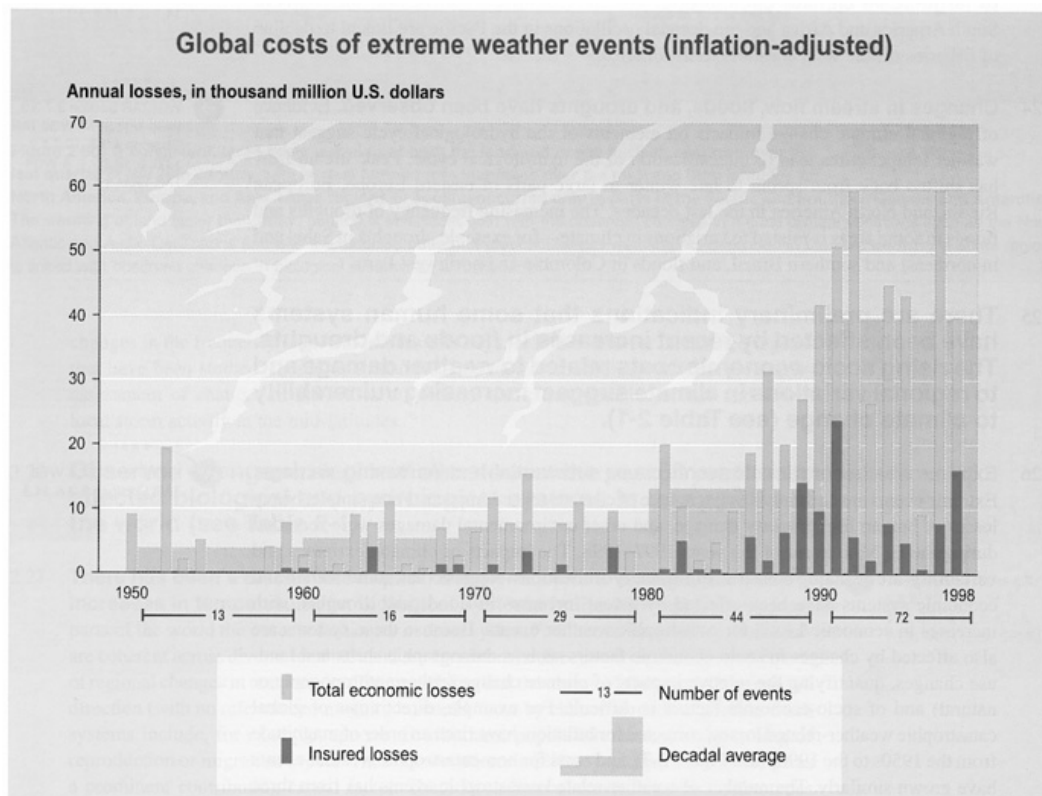
Det er imidlertid ødeleggelseskostnader fra klimaendringer det er forbundet mest usikkerhet ved. Dette er blant annet fordi man må gå forbi mange “steg” med usikkerhet knyttet til hvert av dem, før man kommer til konklusjonen. Først må man finne ut hvor mye klimaet vil bli påvirket ved utslipp av de ulike klimagassene. Hvor mye vil temperaturen stige? Hvor mye vil havet stige? FNs Klimapanel konkluderer i sin siste hovedrapport med at temperaturen vil komme til å stige med mellom 1,4 og 5,8 grader Celsius fra 1990 til 2100, avhengig av hvordan samfunnsutviklingen går (IPCC 2001a:13-19).

Allerede her ser man at det er en viss usikkerhet. Når man så skal beregne hvilke økonomiske konsekvenser disse endringene har, øker usikkerhetsmomentet ytterligere. Den mest brukte metoden er å sette opp ulike scenarier for hvordan man tror klimaet kan komme til å bli, og beregne kostnadene ut i fra dette utgangspunktet. For eksempel kan man spørre hvor mye det vil koste om den globale gjennomsnittstemperaturen stiger med 3 grader Celsius? På denne måten reduserer man usikkerheten noe.

Basisen for å kalkulere ødeleggelseskostnader er kunnskap om den kausale sammenhengen mellom menneskelige aktiviteter (her: utslipp av klimagasser), klimaendringer og skader på landlige og marine økosystemer eller på andre varer eller verdier. På det nåværende tidspunkt kan naturvitenskaplig forskning med en viss sikkerhet si noe om aggregert, global virkning av utslipp av klimagasser, men mye gjenstår før man kan si noe om regional fordeling av disse virkningene (utenom enkle observerbare virkninger av for eksempel havstigning) (Underdal 1997).

Stormer og andre ekstreme værhendelser er kanskje det som kan koste mest for mennesker og samfunn. Både i form av tap av menneskeliv og ødeleggelse av bygninger og livsgrunnlag. Når det gjelder utviklingen av økonomiske kostnader fram til i dag, har *Munich Re*, verdens største forsikringsselskap, sammenliknet økonomiske tap i 1960-årene med tap i 1990-årene. De konkluderer med at en betydelig del av økningen i tap skyldes økt hyppighet av ekstreme værhendelser. I 1998 kostet disse ødeleggelserne 89 milliarder dollar, en økning på 50 prosent siden 1996 (Tompkins 2002).

Disse værhendelsene forekommer sjeldent, og er veldig vanskelig å forutsi. Man kan utifra observasjoner av tidligere hendelser si noe om hyppighet og styrke, men det er på det nåværende kunnskapsnivået umulig å si noe om hvor slike værhendelser vil slå til.



**Figur 9:** Globale kostnader av ekstremt vær (IPCC 2001c:56).

Verden har opplevd en kraftig økning i kostnader av ekstreme værhendelser de siste 50 årene (se figur 9). En del av disse kostnadene kan kobles til sosioøkonomiske faktorer som befolkningsvekst og urbanisering, mens en annen del skyldes regionale

klimafaktorer som nedbørsendringer og flom. Problemet er at man ikke kan forutsi hvor disse kostnadene skal komme, så det vil ikke være rasjonelt å ta på seg kostnadene av å redusere slike hendelser. Det er heller ikke sikkert at denne trenden vil fortsette.

### 3.5 Andre elementer knyttet til forhandlinger

Underdal (1997) har satt opp en modell for å analysere klimaforhandlingene. Han forutsetter at økonomiske konsekvenser for landets velferd er det grunnleggende kriteriet når regjeringene forhandler om ulike alternativ i klimapolitikken. En rasjonell aktør vil innføre tiltak for å redusere utslipp av klimagasser om ødeleggelseskostnadene av klimautslipp er større enn reduksjonskostnadene. Underdal mente videre at det på det daværende tidspunktet var for stor usikkerhet tilknyttet ødeleggelseskostnadene, og at man dermed kunne anta at aktørene i forhandlingene i hovedsak la vekt på reduksjonskostnadene, som var lettere å forutsi.

Videre trekker Underdal inn et element i forhandlingene som forutsetter at økonomiske konsekvenser for landets velferd ikke er det eneste som har en betydning når politikere gjør sine valg. Mange aktører vil ta hensyn til at det finnes enkelte normer, inkludert en bevissthet om rettferdighet, som gjelder generelt, og som også vil være gjeldende i dette spesielle tilfellet. Dette er et av de grunnleggende poengene til den ny-institusjonelle skolen, som mener at politiske aktører av og til, eller faktisk ganske ofte, heller blir rettleidet av “the logic of appropriateness”, enn av egeninteresse (March m.fl. 1989).

Ifølge Chong (1992:690) kan det også være rasjonelt å ikke alltid følge egeninteressen i alle situasjoner. For eksempel kan en person som ønsker å ha et rykte på seg som ærlig og troverdig, i de fleste situasjoner ha en generell regel om å opptre slik, heller enn bare i de situasjoner der slik opptreden vil bli belønnet i nærmeste framtid. Chong konkluderer med at det kan være rasjonelt å opptre som om man handler etter “irrasjonelle” (dvs. uselviske) grunner.

Selv om dette kan være et relevant element i en forhandlingssituasjon, vil det være vanskelig å innlemme det i en enkel modell. Det vil i følge Underdal bare være nyttig i sammenhenger hvor vi har mulighet til å definere hva “appropriate” i en spesiell forhandlingssituasjon, og hvilke forhandlingsregel/regler aktørene følger om “appropriate” og egeninteresse ikke går overens. Noen størrelser er likevel mulig å “måle”. I sin modell velger Underdal å inkludere “normativ tvang” og tendensen til å velge noe som skiller seg ut (for eksempel runde tall), i tillegg til økonomiske konsekvenser.

### 3.6 Aktørenes vurderinger

Som vi har sett i dette kapitlet, er det veldig vanskelig å vurdere hvor store reduksjonskostnader og ødeleggelseskostnader et enkeltland vil ha i framtiden. Resultater fra økonomiske analyser avhenger i stor grad av hvilke forutsetninger som gjøres om blant annet teknologisk utvikling. Noen analyser konkluderer med at de fleste land kan foreta store utslippskutt uten kostnader, mens andre hevder det motsatte. Modellene tar også i stor grad for seg globale eller regionale kostnader, og i liten grad kostnader for hvert enkeltland. Ikke minst knytter det seg en stor grad av usikkerhet til disse resultatene siden man i klimasammenheng må ha et veldig langt tidsperspektiv. Selv om det i de siste årene har vært en formidabel utvikling på området, var det i 1997, da Kyotoavtalen ble underskrevet, enda færre og mer usikre analyser enn i dag.

Med så usikre anslag for hvor mye klimaendringer vil koste i framtiden, og store reduksjonskostnader, kan det være vanskelig å se hvorfor de fleste industrilandene underskrev Kyotoprotokollen i 1997. Det faktum at det ikke er land med lavest reduksjonskostnader og høyest ødeleggelseskostnader, det vil si utviklingslandene, som gjennom protokollen forpliktet seg til å redusere sine utslipp av drivhusgasser, kan tyde på at aktørene også har andre hensyn en rent økonomiske i klimaforhandlingene. Blant annet kan enkelte aktører vektlegge føre-var prinsippet, samt ønsket som å framstå som foregangsland i miljøarbeidet. Ikke minst ser rettferdighetstanken stått sentralt i og med at industrilandene har vært enige om at

utviklingslandene ikke skal forplikte seg til utslippsreduksjoner i første omgang, siden det er industrilandene som har stått for størsteparten av utslippene fra den industrielle revolusjonen og fram til i dag.

Det kan se ut som om aktørenes vektlegging av økonomiske kostnader har blitt mest tatt hensyn til i diskusjonen om hvordan man skal foreta utslippsreduksjonene i et globalt perspektiv. De fleste aktørene synes enige om at reduksjonene blir dyre og vil kunne få store konsekvenser for vårt levesett i dag. Siden klimaspørsmålet omfatter omtrent alle aspekter av samfunnet, fra økonomi, sysselsetting, transport, matproduksjon og energi til vær, miljø og turisme, vil alle kunne merke endringer på kroppen.

Det som kan sies noenlunde sikkert, er at *omfattende* utslippsreduksjoner vil koste store summer for de fleste land, og at gevinsten av disse utslippsreduksjonene ikke vil komme før langt fram i tid. De fleksible mekanismene kan redusere disse kostnadene, i hvert fall på kort sikt, og gjøre det mer attraktivt å påta seg reduksjonsforpliktelser. Som vi har sett, vil EU med sitt eget boblesamarbeid ha mindre reduksjonskostnader enn USA, også uten disse fleksible mekanismene.

Selv om økonomiske kostnader av utslippsreduksjoner er viktig for begge parter, kan det se ut som om USA vektlegger dette i større grad enn EU. De europeiske landene har hatt et ønske om å være pådriveren i klimaforhandlingene. I tillegg har EU, som nevnt tidligere, lavere reduksjonskostnader enn USA i en situasjon der det ikke åpnes for bruk av de fleksible mekanismene. Som man ser av eksempelet fra Norge, som vil ha store kostnader med å redusere utslipp innenlands, er det også en rekke andre hensyn som må tas. Også Norge har i likhet med EU hatt et ønske om å være en pådriver i klimaforhandlingene, til tross for høye reduksjonskostnader.

De ulike utgangspunktene for forhandlingene kan også sees på som taktikk fra aktørenes side. Tangen (1998:4) beskriver blant annet EUs motstand mot de fleksible mekanismene som et av unionens viktigste forhandlingskort under forhandlingene.

Ved å åpne for kvotehandel kunne EU presse USA til å godta strengere målsettinger. Og det motsatte var selvfølgelig også tilfelle; USA brukte egne økte målsettinger for å tvinge fram kvotehandel.

I utgangspunktet kan det ikke se ut som om aktørene vektlegger gevinstene i form av reduserte ødeleggelseskostnader i stor grad. Disse gevinstene er svært usikre, og kommer langt fram i tid. Likevel har de fleste en oppfatning om at ødeleggelsene av klimaendringer kan bli store og ugjenkallelige i framtida. Særlig gjelder dette for ikke-materielle goder, som for eksempel biodiversitet og så videre. Også føre-var prinsippet synes å stå sterkt blant i det minste enkelte land. Uansett kan man hevde at aktørene frykter store ødeleggelseskostnader, ellers ville man ikke engang innledet forhandlinger om å redusere utslippene av drivhusgasser.

Når man ser på kostnadene som de to store aktørene EU og USA har, vil begge i følge Torvanger (1998:7) havne i gruppen som har lave reduksjonskostnader og lave ødeleggelseskostnader. Likevel vil USA ha større kostnader ved å oppfylle Kyotomålet enn EU (se figur 5 og 7). I perioden 2008-2012 som Kyotoprotokollen gjelder for, vil ødeleggelseskostnadene antageligvis være forholdsvis små.

Selv i en situasjon der alle var enige om at global oppvarming er vår tids største miljøproblem, og at framtidige ødeleggelseskostnader kan komme til å få store konsekvenser for oss og særlig framtidige generasjoner, vil et problem også være at alle ønsker å være gratispassasjer. Selv om framtidige ødeleggelseskostnader vil overstige reduksjonskostnadene, vil dette ikke nødvendigvis føre til at verdenssamfunnet samarbeider om å redusere problemet. På grunn av neddiskontering av framtidige gevinster, vil reduserte ødeleggelseskostnader i framtiden miste sin verdi for oss i dag. I tillegg viser bidrag fra spillteorien at fristelsen for å stå utenfor et internasjonalt samarbeid når de andre aktørene samarbeider, vil føre til at ingen samarbeider.

Jeg vil i analysedelen bruke forenklete forutsetninger om økonomiske konsekvenser av klimaendringer og kostnader forbundet med utslippsreduksjoner. Man kan likevel rettferdiggjøre dette med at de politiske aktørene ikke kan forventes å ha full oversikt over all tilgjengelig informasjon, men likevel være i stand til å i det minste kunne rangere ulike utfall av en forhandlingssituasjon. Jeg vil også bruke enkelte talleksempler, men disse er bare ment til å illustrere ulike poenger.

## 4. Klimaets dilemma

*Over 10.000 deltakere fra mer enn 125 land var til stede på Kyoto-konferansen. Konferanseområdet var preget av hektisk presseaktivitet, uformelle og formelle bi- og multilaterale forhandlinger, og en overveldende strøm av mer eller mindre velbegrunnede rykter og analyser.*

Slik beskriver Kristian Tangen (1998:2) forhandlingene på Klimakonvensjonens tredje partsmøte i Kyoto, Japan 1. til 11. desember 1997. Han fortsetter med å understreke at en oppsummering av dette virvaret bare kan ta for seg utvalgte hovedtrekk.

Jeg velger å ta for meg USA og EU som to enhetlige aktører, og forhandlingene blir først formalisert i et statisk spill. Se for øvrig diskusjon om disse forutsetningene i kapittel to. Siden de økonomiske analysene også i stor grad omfatter disse to aktørene, tilsier også dette at det kan være fornuftig å begrense antall aktører til de det finnes mest kunnskap om med tanke på reduksjonskostnader.

*Som økonomiske stormakter, og landene med de største utslippene, var USA og Japan sentrale aktører og sluttforhandlingene av avtalen foregikk i stor grad som lukkede diskusjoner mellom disse to landene og EU (Tangen 1998:3).*

Jeg vil ta utgangspunkt i spillet Fangens dilemma. Selv om Fangens dilemma er det kanskje mest brukte spillet for å illustrere problemet med framstillingen av kollektive goder, vil det ikke dette nødvendigvis være riktig for alle typer kollektive goder. Hovi (1992:72) hevder til og med at Fangens dilemma må sies å være et spesialtilfelle, snarere enn en modell med universell gyldighet for denne typen problemer.



Imidlertid oppsummerer Carraro (1999) at et av hovedproblemene med klimagudet nettopp er at aktørene har et sterkt incentiv til å bli gratispassasjerer. Han hevder i tillegg at kun positive økonomiske netto fordeler, kan få et land til å overholde sine forpliktelser. I første omgang vil jeg se på aktørenes preferansedannelse utifra kun økonomiske betraktninger og se om innlemmelsen av de fleksible mekanismene kan endre på problemet med fristelsen til å være gratispassasjer.

I følge Torvanger (1998:7) vil både USA og EU havne i en kategori med relativt lave reduksjonskostnader. Men som man ser av figur 7 i kapittel 3, vil EU ha en lavere kostnad enn USA av å redusere sine utslipp, og vil derfor kunne ha andre preferanser enn USA i forhold til de ulike utfallene. Videre vil jeg se på et tilfelle der EU har andre preferanser overfor de ulike utfallene enn USA. Dette kan være fornuftig både fordi EU vil kunne få mindre reduksjonskostnader på grunn av sitt interne boblesamarbeid, og fordi unionen har et ønske om å stå fram som en pådriver i klimapolitikken. EU kan velge å være en hard forhandler og ikke åpne for bruk av de fleksible mekanismene, eller tillate forhandlinger om en mindre ambisiøs avtale som åpner for bruk av disse mekanismene.

Klimaproblemet kan ifølge Fankhauser m.fl. (1992) best studeres i en dynamisk modell med mange spillomganger. Til slutt i dette kapittelet vil jeg bruke en dynamisk modell for å vise hvordan problemet fra Fangens dilemma kan løses ved en gitt diskonteringsrate. Jeg vil også diskutere hvilke momenter som øker sannsynligheten for et varig internasjonalt klimasamarbeid.

## 4.1 Statistiske spill

Kjernen i Fangens dilemma er at selv om kostnadene for alle parter ved å samarbeide er mindre enn den totale gevinsten, vil dette ikke være tilstrekkelig for å oppnå et gjensidig samarbeid.

Når det gjelder reduserte ødeleggelseskostnader som følge av kutt i utslipp, er det som nevnt mange usikkerhetsmomenter. Som vi har sett, vil reduksjonene

industrilandene ble enige om i Kyotoprotokollen, ha en veldig liten effekt på å begrense framtidige klimaendringer. En avtale med USA vil bare redusere utslippene med 5,5 prosent i forhold til business as usual (se Hagem 2001:3). Reduksjonene som man la opp til i Kyoto i 1997 er også bare ment som en forsiktig start. I min modell legger jeg til grunn mer omfattende reduksjoner, slik at de faktisk kan redusere framtidige kostnader av en eventuell global oppvarming. Så lenge utslippsreduksjoner faktisk fører til reduserte ødeleggelseskostnader, vil ikke dette medføre problemer fordi begge variablene øker proporsjonalt.

Ensidige tiltak fra bare en av partene vil i min modell ha minimal effekt på å dempe den globale oppvarmingen, men om begge partene samarbeider om tiltak, vil man kunne krysse en terskelverdi for konsentrasjon av drivhusgasser i atmosfæren som gjør at klimatiltakene blir lønnsomme. Med andre ord vil tiltak fra en av partene ikke ha en dempende effekt på den globale oppvarmingen, men reduksjonskostnadene vil likevel løpe for denne parten. Denne forutsetningen kan rettferdiggjøres siden begge partene står for over halvparten av verdens utslipp av drivhusgasser (EU 24,2 % og USA 36,1 % i 1990). I tillegg vil en forpliktelse fra de største industrilandene kunne ha en kraftig signaleffekt til de andre landene om også å forplikte seg. Selv om enhver utslippsreduksjon vil ha en liten begrensende effekt på den globale oppvarmingen, vil man ikke kunne forhindre de største skadene av klimaendringer uten at begge partene forplikter seg til et samarbeid.

Om begge partene velger å samarbeide, vil begrensningen på skader av klimaendringer overstige reduksjonskostnadene, selv uten bruk av de fleksible mekanismene. Her er det viktig å understreke at det er høyst usikkert om dette er tilfellet, særlig for perioden 2008 til 2012. Siden drivhusgassene har lang levetid i atmosfæren, vil ikke utslippsreduksjoner få en effekt før om mange år. For eksempel konkluderer en studie av Nordhaus m.fl. (2000) med at Kyotoprotokollen, avhengig av hvor mye man tar i bruk kvotehandel, vil koste over fem ganger mer enn hva man kan forvente av reduserte ødeleggelseskostnader av klimaendringer. Men om aktørene velger å se for seg mer langsiktige gevinster ved utslippsreduksjoner, kan

denne forutsetningen likevel være fornuftig. Som vi har sett i kapittel 3, viser enkelte studier også at man kan redusere energiforbruket med 10 - 30 prosent med negative eller ingen kostnader i løpet av de nærmeste tiårene (IPCC 2001b:503). Dette vil også kunne gjøre at denne forutsetningen blir mer realistisk, siden man reduserer skadene av klimaendringer til en billigere penge.

Uansett må man anta at aktørene ser fordelene med å samarbeide om å redusere klimaproblemet, i og med at de i det hele tatt valgte å innlede forhandlinger om dette temaet. Om ingen hadde sett gevinsten av å i det hele tatt redusere utslippene, ville heller ingen sett verdien av å prøve å gjøre noe med problemet. Allerede i dag konkluderer FNs klimapanel med at det meste av oppvarmingen de 50 siste årene må tillegges menneskelig aktivitet (IPCC 2001c:5). Antall ekstreme værhendelser med store materielle og menneskelige skader har også økt kraftig de siste tiårene, selv om dette foreløpig ikke har vært mulig å koble til menneskelig aktivitet.

Om man i tillegg innlemmer andre miljøgevinster som kommer i tillegg til klimaeffekten når man reduserer utslipp av drivhusgasser, kan gevinsten av tiltak øke ytterligere, særlig på kort sikt (Aunan 2001). Sannsynligvis vil også forutsetningen bli mer realistisk, jo lengre fram i tid man kommer. Om forhandlingsperioden for eksempel hadde vært om femti år, ville man sannsynligvis stått ovenfor høyere ødeleggelseskostnader, og lavere reduksjonskostnader.

Videre vil en part som ikke samarbeider i tillegg til å slippe reduksjonskostnadene, også oppnå en fordel med tanke på konkurransefortrinn. Canada ytret for eksempel stor bekymring for den reduserte konkurranseevnen ovenfor USA om de ratifiserte Kyotoprotokollen. Dette ble brukt som et argument for å få visse lettelser i forpliktelsene, men framstøtet fra Canada nådde ikke fram, som likevel ratifiserte avtalen i slutten av 2002. I eksempelet fra Norge i kapittel 3 ser man også at en stor del av den innerikspolitiske diskusjonen omhandler frykten for at konkurranseutsatte sektorer skal tape i konkurransen mot gratispassasjerer, som igjen vil føre til nedleggelser og tap av industriarbeidsplasser.

Det forutsettes at spillet har fullstendig informasjon, det vil si at spillernes preferanser og strategisett er åpent kjent. Aktørene kan velge å gjennomføre reduksjonstiltakene som er beskrevet i Kyotoprotokollen, eller å trekke seg. Normalt vil de utsendte delegatene fra de ulike statene ha et begrenset handlingsrom for hva de kan forhandle om. I EUs tilfelle må alle statene i unionen i utgangspunktet bli enige om et standpunkt på forhånd. Det samme gjelder USA, hvor Kongressen har det siste ordet, og hvor USAs delegater ikke kan forhandle fram og underskrive en avtaletekst som de helt sikkert vet ikke vil bli ratifisert i Kongressen. Likevel vil presidenten ha en viss innflytelse. I forkant av FNs verdenskonferanse for miljø og utvikling i Rio de Janeiro i 1992 drev USAs president George Bush (senior) i 1988 valgkamp med at han ville bruke “the Whitehouse effect” til å bekjempe “the greenhouse effect”.

Siden spillet er av ikke-kooperativ art, er det bare troverdige avtaler som gjelder. Det vil si at aktørene ikke vil tjene på å trekke seg fra en avtale som er inngått, eller med andre ord ikke vil la være å gjennomføre reduksjonstiltakene partene har blitt enige om. Dette kan forklares med at de fleste reduksjonstiltak er ikke-reversible investeringer i den betydning at om man for eksempel har innført en ny og renere teknologi, vil det ikke være lønnsomt å bytte tilbake til den gamle ved et senere tidspunkt. Selv om USA trakk seg fra samarbeidet i 2001, har ikke de økonomiske implikasjonene endret seg i stor grad siden 1997. Faktumet kan derfor skyldes andre forhold enn de rent økonomiske, som vi ser på i denne modellen. Jeg vil senere ta for meg en modell der også andre forhold enn rent økonomiske spiller inn på aktørenes preferansedannelse.

#### *4.1.1 Aktørenes preferanser*

Begge parter i dette spillet ønsker utfallet der motparten samarbeider, mens man selv ikke samarbeider. Nest best for både USA og EU er et gjensidig samarbeid, mens nest verst er at ingen samarbeider. Det verste utfallet er at motparten ikke samarbeider, mens man selv samarbeider.

Disse preferansene kan settes opp i en spillmatrise (tabell 3) hvor 4 er beste utfall, mens 1 er verste utfall for partene.

		USA	
		Samarbeide	Ikke samarbeide
EU	Samarbeide	3,3	1,4*
	Ikke samarbeide	4*,1	2*,2*

**Tabell 3:** Fangens dilemma

Som man ser av tabell 3, vil begge partene velge å la være å samarbeide og ikke gjennomføre reduksjonstiltak, selv om begge hadde kommet bedre ut ved et gjensidig samarbeid. Både EU og USA har en dominant strategi om ikke-samarbeid (merket \*), uansett hva motparten velger å gjøre. Om USA velger å samarbeide, vil EU velge ikke-samarbeid fordi 4 er bedre enn 3. Hvis USA velger å ikke samarbeide vil EU igjen velge ikke å samarbeide fordi 2 er bedre enn 1. De samme preferansene gjelder også for USA. Gjensidig brudd i forhandlingene er den eneste Nash-likevekten i spillet (merket \*\*). En slik likevekt tilsier at ingen av aktørene kan få det bedre, uten at den andre får det verre. Spillet vil derfor stabilisere seg på dette utfallet.

Om man ser på dette spillet med reelle tall for reduksjonskostnader og ødeleggelseskostnader, kan man som en illustrasjon for eksempel se for seg at summene i tabellen under representerer prosent av BNP.

	Reduksjons- kostnader	Reduserte ødeleggeskostnade r	Sum land 1	Sum land 2
Reduksjonskostnader Alene	-4	3	-1	3

Reduksjonskostnader Begge	-4	6	2	2
Status quo	0	0	0	0

Som man ser i dette eksempelet vil et gjensidig samarbeid føre til at man får en total gevinst på 2 prosent av BNP (-4 prosent reduksjonskostnader + 6 prosent reduserte ødeleggelseskostnader = 2 prosent gevinst av gjensidig samarbeid). Om man er gratisspassasjer, får man en gevinst på 3 prosent av BNP gjennom økt konkurranseevne, og reduserte ødeleggelseskostnader (som den andre parten har skaffet til veie, men som alle nyter godt av siden dette er et kollektivt gode, hvor man ikke kan hindre at andre parter nyter godt av godet som er framskaffet). Ved et gjensidig brudd blir resultatet status quo, og en samlet gevinst på null.

I en spillmatrise får man følgende spill:

		USA	
		Samarbeide	Ikke samarbeide
EU	Samarbeide	2,2	-1,3*
	Ikke samarbeide	3*, -1	0*, 0*

Igen ser man at fristelsen til å være gratisspassasjer fører til at man kommer dårligere ut enn om begge parter hadde samarbeidet. Jeg vil bruke dette spillet senere for å illustrere hvordan aktørenes preferanser fra Fangens dilemma kan gi et varig samarbeid i et dynamisk spill.

#### 4.1.2 *Fleksible mekanismer*

Hva om man åpner for at partene kan redusere sine reduksjonskostnader ved å ta i bruk de fleksible mekanismene? Da kan det være naturlig å tenke seg at partenes preferanser ovenfor de ulike utfallene i spillet endres. Kostnadene av å innføre

klimatiltak blir som vist i kapittel 3 redusert for de fleste landene med innlemmelsen av disse mekanismene. Samtidig vil også fordelene av å være gratispassasjer bli redusert (gjennom konkurransefortrinn). Man kan da se for seg at et gjensidig samarbeid blir det beste utfallet for begge parter, mens å være gratispassasjer blir det nest beste. Et gjensidig ikke-samarbeid er fortsatt det nest verste utfallet, og situasjonen der man gjennomfører reduksjonstiltak mens motparten ikke samarbeider, er det verste.

Spillet vil se slik ut i en spillmatrise:

		USA	
		Samarbeide	Ikke samarbeide
EU	Samarbeide	4*,4*	1,3
	Ikke samarbeide	3,1	2*,2*

**Tabell 4:** *Moderat selvhevdelse/Forsikringsspill*

I dette spillet ender man opp med to Nash-likevekter (merket \*\*), og ingen av spillerne har en dominant strategi. I en situasjon med fullstendig informasjon, sier en regel (Hovi m.fl. 1993:53) at dette spillet har en løsning som er gjensidig samarbeid fordi dette utfallet foretrekkes framfor alle de andre for samtlige spillere. Imidlertid er denne regelen omstridt. I dette tilfellet kan USA lure EU til å samarbeide ved å forsikre om at de selv vil samarbeide, og dermed komme bedre ut ved å selv ikke samarbeide. En innføring av de fleksible mekanismene i avtaleverket vil derfor ikke nødvendigvis føre til en avtale i dette tilfellet. Som man ser, vil selv ikke et tilfelle der begge parter rangerer en avtale høyest, nødvendigvis medføre at avtalen blir inngått.

*Selv om gjensidig samarbeid fører til det beste utfallet for begge, er ikke dette resultatet det garanterte utfallet. Frykt for at motparten ikke vil samarbeide, kan føre aktører som ønsker å unngå risiko til selv å ikke samarbeide (Snidal 1991:705).*

#### 4.1.3 EU som pådriver

Hva kan tenkes å skje om aktørene ikke bare legger økonomiske betraktninger til grunn for sine preferanser? I de foregående eksemplene legger aktørene kun vekt på sine egne økonomiske kostnader og gevinster. Målet er å maksimere innbyggernes velferd, og statene handler ut i fra rent egoistiske grunner, uten tanke på hva som skjer med de andre. Dette er synet som realistene har på det internasjonale systemet. Ifølge realistene, vil enhver relasjon mellom stater bære preg av konflikt. På den andre siden kan man hevde at stater kan være opptatt av sitt omdømme, og at ikke bare økonomiske forhold spiller inn i hva man vektlegger i interaksjon med andre stater. Som nevnt tidligere, er det ingen ting i veien for å bruke slike motiver i spillteori.

Det kan altså for mange aktører være aktuelt å framstå som en pådriver i forhandlinger, så også i klimaforhandlingene. Norge har lenge hatt et ønske om å stå fram som en pådriver i miljøspørsmål, men i klimaforhandlingene, har snarere EU tatt på seg denne rollen. Jeg vil her se på en situasjon der EU tar på seg rollen som pådriver, mens USA er mer tilbakeholden til omfattende reduksjonstiltak. Under Kyotoforhandlingene i 1997, var det i første rekke EU som kjempet for en mest mulig ambisiøs avtale, mens USA prøvde å holde igjen. Også en rekke økonomiske analyser viser at EU har mindre kostnader forbundet med utslippsreduksjoner enn USA, og EU kan ha tatt på seg rollen som pådriver på grunn av en kombinasjon av økonomiske og omdømmemessige grunner. Som nevnt tidligere kan det også være rasjonelt å opptre troverdig og få et godt omdømme, selv om dette i streng forstand kan virke irrasjonelt.

*Denne formen for lederskap, å gå foran som et eksempel og etablere ambisiøse målsettinger, er det særlig EU som utøvde i Kyoto-forhandlingene. [...] Denne strategien var imidlertid ikke et uttrykk for at EU var villig til å godta at de ble pålagt mer ambisiøse målsettinger enn andre, dvs. det var i første rekke en forhandlingsstrategi, ikke at EU ville lede gjennom praktisk handling (Tangen 1998:21).*



I de neste spillene ser jeg på en situasjon der de to aktørene rangerer de ulike utfallene forskjellig. Dette kan være mer realistisk om man ser på de økonomiske analysene i kapittel 3, siden EU vil ha lavere kostnader av å redusere utslippene, både med og uten de fleksible mekanismene.

Som vist i figur 5 i kapittel 3 vil kostnadene av å ha ingen kvotehandel framfor ubegrenset kvotehandel ikke utgjøre noen forskjell for EU, mens USA vil redusere sine kostnader fra om lag 0,3 prosent av BNP til 0,2 prosent ved en ubegrenset bruk av kvotehandel. I analysene fra den globale modellen fra IPCC (2001c:115) vil USA ifølge gjennomsnittsverdiene redusere sine kostnader med 0,71 prosent av BNP fra 1,23 til 0,52 prosent ved en ubegrenset bruk av Kyotomekanismene i 2010. EU vil også redusere sine utgifter ved kvotehandel, men ikke like mye. Kostnadene er beregnet til 0,82 prosent av BNP uten mekanismene og 0,37 prosent med kvotehandel. Dette utgjør en reduksjon på 0,45 prosent av BNP i disse analysene.

Men også ikke-økonomiske forhold tilsier at aktørene rangerer ulike utfall forskjellig. Jeg vil først i beskrivelsen av disse forhandlingene sette opp et spill der en innlemmelse av de fleksible mekanismene i avtaleverket ikke er aktuelt. Dette var utgangspunktet for EU, som i forkant av forhandlingene ikke ønsket å åpne for en ubegrenset bruk av de fleksible mekanismene. Som vi har sett vil EU ha mindre å tjene på en ubegrenset bruk av de fleksible mekanismene enn USA. I tillegg fryktet mange, særlig miljøorganisasjonene, at disse mekanismene bare var en måte å vanne ut avtalen og å slippe unna reelle forpliktelser. USA på den andre siden ønsket et avtaleverk som åpnet for ubegrenset bruk av de fleksible mekanismene. En situasjon der det ikke forhandles om de fleksible mekanismene, kan rettferdiggjøres ved å forutsette at EU er premissleverandør for forhandlingene, og avgjør hva det skal forhandles om. EU kan argumentere for dette ved å vise til at unionen allerede har forhandlet fram dette standpunktet internt, og at man ikke kan endre standpunkt uten å ta dette opp i Ministerrådet. EU vil da bruke selvbinding som en strategi i spillet.

EU legger fram et forslag til avtale der man ikke åpner for fleksible mekanismer. USA kan velge å gå inn for dette avtaleverket (A), eller avvise (B). EUs preferanser for de ulike utfallene er at begge parter blir enige om avtaleverket er best (AA). Selv om reduksjonskostnadene ved en slik avtale vil bli større enn de reduserte ødeleggelseskostnadene, vektlegger EU også sitt omdømme som pådriver, og derfor foretrekker EU en avtale. Om USA avviser avtaleverket, foretrekker EU å gå inn for avtalen for å framstå som den progressive parten (AB).

I tillegg til at EU vektlegger sitt omdømme, vil også unionen ha mindre kostnader av å redusere utslippene av drivhusgasser i forhold til USA, også om man ikke innlemmer de fleksible mekanismene i avtalen. Med sitt boblesarmarbeid, kan EU oppnå enn viss kostnadseffektivitet innad i unionen. En del økonomiske analyser viser til og med at EU kan gjennomføre reduksjonene ifølge Kyotoprotokollen med en fortjeneste (se Holtsmark m.fl. 1998:8). Det tredje beste utfallet for EU er en situasjon der begge parter avviser avtalen (BB), mens det verste er der EU avviser avtalen og USA går inn for avtalen (BA). Ved dette utfallet, vil EU miste sitt omdømme som den progressive parten. På grunn av at avtalen ikke vil tre i kraft før en stor andel av industrilandene ratifiserer den, kan man anta at både EU og USA må være med i avtalen for at den skal tre i kraft. Det er dermed kun i utfallet AA at man får i stand en avtale. Selv om svært få trodde at Kyotoprotokollen kunne tre i kraft etter at USA trakk seg, viser det seg nå at avtalen sannsynligvis kan bli ratifisert av nok parter i løpet av 2003. Men dette var et ganske usannsynlig da man underskrev Kyotoprotokollen i 1997.

USA ser på en ambisiøs avtale (AA) som det absolutt verste utfallet. Siden en avtale uten de fleksible mekanismene vil koste mye, og at effekten av utslippsreduksjonene man la opp til i Kyotoprotokollen ville ha liten betydning for å redusere en forventet global oppvarming. USA har også uttrykt et ønske om forpliktelser fra utviklingslandene i frykt for at land uten reduksjonsforpliktelser vil kunne øke sin konkurransedyktighet ovenfor USA. En situasjon der EU går inn for avtalen, men USA bryter er nest verst (AB). Deretter kommer utfallet der begge parter bryter (BB), mens det beste utfallet er en situasjon der USA får et godt omdømme med å gå inn

for en ambisiøs avtale, men hvor EU avviser (BA). I dette spillet ligger det ingen kostnader forbundet med å gå inn for en ambisiøs avtale. Hvis utfallet blir brudd i forhandlingene, er man ikke bundet til å gjennomføre reduksjonstiltak, og dermed kan man uten risiko gå inn for en avtale, om man vet at motparten vil gå imot. På denne måten framstår man som en pådriver, selv om man i bunn og grunn ikke ønsker å gjennomføre reduksjonstiltak.

I følge Hovi (1992:57) kan internasjonalt samarbeid sies å dreie seg om bestrebelser for å fremme en gruppe staters felles interesser. Dette betyr uten videre at samarbeid er mulig bare dersom det eksisterer et minimum av interessefelleskap mellom de berørte parter. Mer spesielt kan vi da si at samarbeid ikke er mulig i situasjoner preget av ren konflikt. I dette spillet har man en slik situasjon. Partenes preferanser er akkurat det motsatte for alle typer utfall. Utfallet som EU rangerer høyest, rangerer USA lavest og så videre. I denne situasjonen er et samarbeid per definisjon ikke mulig.

I en spillmatrise får man følgende spill:

		USA	
		A	B
EU	A	4*,1	3*,2*
	B	1,4*	2,3

**Tabell 5:** *Ren konflikt*

I dette spillet har EU en dominant strategi som er å gå inn for en ambisiøs avtale. Uansett hva USA velger å gjøre, vil det være bedre for EU å velge A (merket \*). Om USA velger A vil EU velge A fordi  $4 > 1$ . Om USA velger B, vil EU velge A fordi  $3 > 2$ . For USA er det beste svaret A om EU velger B, og B om EU velger A. Som man ser vil en forhandlingsrunde ende på utfallet AB, der EU går inn for en ambisiøs avtale og USA avviser avtaleverket. Med andre ord blir det ingen avtale, og dermed status quo. For EU ville utfallet der USA også går inn for en ambisiøs avtale vært bedre, fordi man da kom til enighet, og avtalen ville trett i kraft. Siden EU med sitt

boblesamarbeid vil redusere utslippene der det er billigst innenfor unionen, vil det være rimelig å anta at fordelene av å redusere blir større enn kostnadene. USA på den andre siden ser på en avtale som lite gunstig, og mener at reduksjonskostnadene for landet overskyter fordelene.

Det kan utifra dette spillet være rimelig å anta at om EU hadde vært en hard forhandler og ikke åpnet for bruk av de fleksible mekanismene, ville partene ikke kommet til enighet. Men som vi vet, underskrev både USA og EU Kyotoprotokollen i 1997. Denne protokollen åpnet for en begrenset bruk av de fleksible mekanismene.

#### *4.1.4 Avtale med eller uten mekanismer*

Jeg vil nå se på en situasjon der partene kan velge mellom en ambisiøs avtale uten bruk av mekanismene (A), og en mindre ambisiøs avtale der det åpnes for bruk av mekanismene (B). I dette tilfellet vil både utfallet AA og BB ende i enighet og en avtale som trer i kraft. Ser man på preferansene for ulike utfall i dette tilfellet, vil EU foretrekke enighet om en ambisiøs avtale (AA). En mindre ambisiøs avtale (BB) vil være nest best. Deretter kommer utfallet (AB) og til slutt (BA). Selv om de to siste utfallene ender opp med brudd i forhandlingene, og dermed status quo, vil EU foretrekke å framstå som den progressive parten, særlig fordi dette ikke er forbundet med noen kostnader. For USA vil enighet om en ambisiøs avtale være det verst tenkelige fordi dette vil føre til store kostnader for landet. Et utfall der EU går inn for en ambisiøs avtale og USA ønsker en mindre ambisiøs avtale (AB) er nest verst for USA, siden det vil være best å stå fram som progressiv, når det uansett ender med brudd i forhandlingene. Utfallet (BA) er nest best for USA, mens i utfallet der partene blir enig om en mindre ambisiøs avtale (BB) er best for USA. Gitt forutsetningen om fullstendig informasjon, ser EU at USA har en dominant strategi om å alltid gå inn for en avtale med bruk av de fleksible mekanismene, uansett hva EU går inn for.

Igjen ser man at EU ikke kan være en hard forhandler og gå inn for en ambisiøs avtale, fordi dette vil føre til at man ikke oppnår en avtale. Som man ser av spillet

under (tabell 6), rangerer USA en avtale med de fleksible mekanismene høyest. Dette vil kunne medføre kostnader for USA, men siden avtaleteksten som president Bill Clinton underskrev i 1998, var såpass vag og åpen for kreativ tolkning, kunne USA antagelig underskrive uten at man dermed var bundet til å store innenlandske utslippsreduksjoner, med de kostnadene dette medfører. Man kan hevde at USA også tok hensyn til sitt omdømme, om ikke som pådriver, men vil se det som lite gunstig å få skylda for at man ikke kommer fram til en avtale. Da George W. Bush trakk USA fra klimaavtalen, kan man gå utifra at Bush og hans administrasjon bryr seg mindre om internasjonalt omdømme, noe som kan illustreres med eksempler fra mange områder. Blant annet har Bush trukket landet fra Ikkespredningsavtalen og avtalen om en internasjonal straffedomstol i Haag, noe som kan tyde på at internasjonalt omdømme ikke prioriteres særlig høyt.

I en spillmatrise får man følgende spill:

		USA	
		A	B
EU	A	4*,1	2,2*
	B	1,3	3*,4*

**Tabell 6:** *AA = Avtale uten mekanismer, BB = Avtale med mekanismer, AB/BA = Ingen avtale*

Utfallet av dette vil være Nash-likevekten BB, der man blir enige om en mindre ambisiøs avtale med bruk av de fleksible mekanismene. Det var som vi vet dette som ble utfallet av Kyotoforhandlingene i 1997. Selv om EU ønsket en ambisiøs avtale, foretrekker de enighet om en avtale foran brudd i forhandlingene.

I forkant av forhandlingene i Kyoto hadde USA i utgangspunktet et ønske om stabilisering av utslippene, og en stor grad av fleksibilitet når det gjaldt bruk av mekanismene. EUs utgangsposisjon var en 15 prosents reduksjon av klimagassene innen 2010 i forhold til 1990-nivå, med en lik prosentvis reduksjon for alle partene i

Anneks B. Da Kyotoprotokollen ble underskrevet, hadde man som kjent innlemmet de fleksible mekanismene med visse vage begrensninger, samt at reduksjonsprosenten var blitt halvert og med ulike prosenttall for ulike land (Tangen 1998).

I de foregående spillene har jeg sett på ulike situasjoner der det forutsettes at aktørene bare møtes en gang. Reduksjonene som man la opp til i Kyotoprotokollen vil som vi har sett bare ha en liten effekt på å redusere framtidige klimaendringer. I avtaleteksten fra Kyoto står det at partene skal starte forhandlinger om ytterligere utslippsreduksjoner for tiden etter Kyotoperioden (2008-2012) innen 2005. Det kan derfor være fornuftig å se på forutsetninger for å oppnå et samarbeid i en situasjon der aktørene møtes i gjentatte forhandlingsomganger i et dynamisk spill.

## 4.2 Gjentatte spill

I et klassisk fangens dilemma spill er det bare en Nash-likevekt og utfallet av spillet blir gjensidig brudd i forhandlingene. Ved å gjenta dette spillet eller liknende spill flere ganger, kan man endre strategiene og dermed utfallet av spillet. Under visse forutsetninger kan man vende utfallet fra brudd i forhandlingene til samarbeid. Ved å endre spillet fra en spilleomgang eller et kjent antall spilleomganger, til et spill med uendelig antall eller et ukjent antall spilleomganger, endrer man aktørenes adferd. De fleste interaksjoner mellom stater skjer flere ganger, og veldig sjelden handler aktører med hverandre en, og bare en gang (Gates m.fl. 1997:56).

Klimaforhandlingene har foregått over en årrekke, med årlige forhandlingsrunder på de ulike Conference of the Parties (COP). Så det kan være fornuftig å se på disse forhandlingene som et gjentatt spill uten en kjent slutt. Axelrod (1990) og andre har vist at samarbeid kan oppnås i et gjentatt Fangens dilemma spill. De viser at når man diskonterer den framtidige gevinsten og/eller den eksogene sannsynligheten for at spillet skal slutte etter et kjent antall omganger, kan gjensidig samarbeid bli en av likevektene i spillet. Dette funnet er bemerkelsesverdig med tanke på at den eneste likevekten i dette spillet med en spilleomgang er gjensidig brudd (Gates m.fl. 1997:57). Axelrod formulerer et gjentatt spill av typen Fangens dilemma som at

samarbeid kan skje eller ikke skje avhengig av hvor viktig hver spiller verdsetter framtidige gevinster, eller med andre ord, måten de diskonterer nytten av utfall av framtidige handlinger.

#### 4.2.1 TIT for TAT

Jeg vil her ta for meg tiden etter at USA og EU undertegnet Kyotoprotokollen som skulle forplikte partene til å redusere sine utslipp av drivhusgasser til et visst nivå i perioden 2008-2012. Selv om avtalen blir undertegnet, er den ikke gyldig før et visst antall stater har ratifisert den. Det finnes en kortsiktig fristelse for partene til å la være å ratifisere/gjennomføre utslippsreduksjonene som de har blitt enige om. En part kan ”lure” den andre parten til å gjennomføre tiltak mens en selv ikke gjør det, og dermed ende opp som gratisspassasjer. Om man visste med sikkerhet at det ikke ville bli flere forhandlingsrunder etter perioden 2008-2012, ville det i følge spillet fangens dilemma ende opp med at ingen av partene gjennomfører tiltakene som de har blitt enige om i Kyotoprotokollen. Å bryte avtalen er den dominante strategien for begge parter.

Derimot kan resultatet bli et annet om det er en viss sannsynlighet for at det kommer flere forhandlingsrunder etter Kyotoperioden. Det ble bestemt at forhandlingene om utslippsreduksjoner etter 2012 skal starte senest i 2005. Dermed kan man si at klimaforhandlingene dreier seg om et gjentatt spill, med en ukjent slutt.

I gjentatte spill med to spillere og to handlingsvalg, finnes det åtte mulige strategier og 36 mulige utfall. For det første kan partene velge en strategi om alltid å bryte eller alltid å holde avtalen. En annen mulighet er å ha betingede strategier. Da kan man velge enten å bryte eller å holde avtalen i første omgang, og deretter velge utifra hva motparten gjorde i forrige omgang.

Siden spillernes strategier og preferanser er åpent kjent kan man legge opp til en strategi som straffer motparten etter et brudd, men at man tilgir hvis motparten igjen samarbeider. Denne strategien kalles TIT for TAT. Axelrod (1990) har testet ut denne

strategien mot er rekke andre strategier, og funnet at med en gitt diskonteringsfaktor vil denne strategien være den beste for begge parter, og dermed gjøre et samarbeid mulig.

TIT for TAT er strategien der man samarbeider i første spillomgang og gjør det samme som motparten gjorde i forrige spillomgang deretter. Det vil si at strategien TIT for TAT vil avstå fra å samarbeide en gang etter hver gang motparten ikke samarbeider. Når en motspiller bruker strategien TIT for TAT vil en spiller som bruker strategien alltid bryte avtale (All D) få T (temptation to defect) i første spillomgang og P (Punishment for mutual defection) i alle etterfølgende spillomganger.

Om man setter  $w$  som en aktørs verdsetting av framtidig nytte (renten, diskonteringsraten,  $r$ ) og som sannsynligheten for at spillet fortsetter minst en periode til ( $\lambda$ ), kan man se på eksempelet fra Fangens dilemma eksempelet i kapittel to.

Diskonteringsfaktoren ( $w$ ) blir da  $\frac{\lambda}{1+r}$  hvor  $0 < \lambda < 1$  og  $0 < r < 1$

Dersom begge spillerne overholder sine forpliktelser i en gitt periode, vil dette gi dem en nytte på  $R$  (Reward for mutual cooperation). Den samlede nytten eller gevinsten for hver av partene over alle spillets perioder dersom partene hele tiden overholder avtalen kan formelt beskrives som i uttrykket [1].

$$R + wR + w^2 \dots = \frac{R}{1-w} \quad [1]$$

*Total gevinst for hver part når begge bruker strategien TIT for TAT*

Om man videre forutsetter at et brudd oppdages allerede etter én periode, vil man med en strategi som tilsier å alltid bryte avtalen, få en total nytte som beskrevet i uttrykket [2] om motspilleren bruker strategien TIT for TAT.



$$T + Pw + Pw^2 \dots = T + \frac{Pw}{1-w} \quad [2]$$

*Total gevinst for strategien Defect når motspiller bruker strategien TIT for TAT*

Avtalen vil utgjøre en Nash-likevekt dersom det er minst like godt for hver av partene å overholde avtalen som å bryte den (i alle perioder). Dette vil være tilfelle dersom total gevinst ved strategien TIT for TAT er minst like stor total gevinst ved strategien Defect:

$$\frac{R}{1-w} \geq T + \frac{Pw}{1-w}$$

Om vi løser denne ulikheten med hensyn på  $w$ , får vi:

$$w \geq \frac{T-R}{T-P} \quad [3]$$

Som man ser, vil man kunne komme bedre ut med en TIT for TAT strategi om diskonteringsfaktoren ( $w$ ) er en viss størrelse, enn om man ikke samarbeider i hver omgang. Det vil si at man kan hindre at fristelsen for å være gratispassasjer fører til et gjensidig brudd, slik vi har sett fra engangsversjonen av Fangens dilemma. Men en forutsetning for et varig samarbeid er at spillet også er reforhandlingssikkert, eller at en part ikke kan bryte avtalen i en omgang, og overtale motparten til ikke å straffe, fordi vedkommende da vil komme bedre ut med å fortsette samarbeidet. Strategien TIT for TAT er ikke reforhandlingssikker. Om begge parter har denne strategien og det skjer et tilfeldig brudd, vil den parten som bryter kunne argumentere for at det tross alt vil være bedre å se bort fra dette bruddet og fortsette samarbeidet. Etter et tilfeldig brudd vil man havne i en situasjon der partene bryter og samarbeider annenhver gang, og begge vil komme bedre ut om man ser bort fra det tilfeldige bruddet. Problemet er at den straffen som strategien foreskriver mot en spiller som bryter avtalen er til skade for begge parter.

*A party may cheat simply because it anticipates that after the fact [after a violation], an invitation to renegotiate is likely to be accepted* (Hovi 2002:9).

Likevekten i strategien TIT for TAT er heller ikke delspillperfekt, det vil si at den ikke er det beste utfallet for begge parten i alle mulige delspill. Siden et tilfeldig brudd vil føre til en ond sirkel, der hver part bytter på å bryte og å samarbeide annenhver gang, kan man se at begge parter samarbeider etter et brudd vil være bedre.

For å illustrere hvordan spillet kan utarte seg med reell verdsetting av gevinster, og ikke bare ved aktørenes rangering av de ulike utfallene, kan man sette tallverdiene fra Fangens dilemma i kapittel 4.1.1 inn i uttrykket [3]. Tallene viser som et eksempel kostnader og gevinster i prosent av BNP:  $T = 3$ ,  $R = 2$ ,  $P = 0$ ,  $S = -1$

Strategien TIT for TAT er bedre enn All Defect når:

$$w \geq \frac{T - R}{T - P}$$

$$w \geq \frac{3 - 2}{3 - 0}$$

$$w \geq 0,3$$

I dette tilfellet kan man si at gjensidig samarbeid er mulig om diskonteringsfaktoren er større eller lik 0,3.

Statistisk Sentralbyrå benytter en diskonteringsrate på 7 prosent som har vært vanlig i norske offentlige utredninger (SSB 2000:190). Dette tilsvarer en  $w$  på 0,93 om man ser bort i fra sannsynligheten for at spillet fortsetter en omgang til ( $\lambda$ ). Dette er en høy diskonteringsrate som skulle tilsi at et samarbeid om klimagassreduksjoner er mulig med et uendelig eller ukjent antall spilleomganger. Men om en investering i klimatiltak for eksempel ikke gir avkastning før etter femti år, vil avkastningen synke

til  $w = 0,93^{50} = 0,025$ . Om man investerer 1 million norske kroner i år, vil dette bare gi en total avkastning på  $\frac{1}{1-0,025} = 1,03$  millioner kroner. Om man investerer tilsvarende beløp i for eksempel en fabrikkmaskin som gir avkastning med en gang, vil man totalt oppnå en avkastning på  $\frac{1}{1-0,93} = 14,29$  millioner kroner med en årlig avkastning på 7 prosent.

Utifra talleksempelen over, er man langt ifra å oppnå en diskonteringsfaktor som fører til et varig samarbeid om utslippsreduksjoner av klimagasser, med en tradisjonell diskonteringsrate. Men kravet til størrelsen til diskonteringsfaktoren vil bli mindre jo større eventuelt kostnadene av klimaendringer blir, og jo mindre reduksjonskostnadene blir. Dette vil si at om summen over brøken av uttrykket [3] blir større vil kravet til  $w$  bli større, og det blir vanskeligere å få i stand et samarbeid. Om for eksempel  $T$  stiger fra 3 til 4, må  $w$  være større eller lik 0,7 for at TIT for TAT strategien skal være bedre enn All Defect. Motsatt blir det enklere å få i stand en avtale om summen under brøken stiger. For eksempel om "straffen" for gjensidig brudd går fra 0 til -1, må  $w$  være større eller lik 0,25 for at TIT for TAT skal være bedre enn All Defect.

Hva sier så dette oss? For det første bør terskelen for hvor lav diskonteringsfaktoren er for at TIT for TAT skal være den beste strategien være lavest mulig. Dette kan for det første være tilfelle om forskjellen mellom fristelsen for å bryte ( $T$ ) og gevinsten ved å samarbeide ( $R$ ) er minst mulig. Da blir summen over brøkestreken av formelen [3] liten, og terskelen for hvor stor diskonteringsfaktoren må være blir mindre. Dette vil si at det enten må være mer attraktivt å samarbeide eller at gevinsten av å være gratispassasjer blir mindre. Begge disse faktorene kan oppnås i større eller mindre grad ved å redusere utgiftene av å kutte utslipp av klimagasser. Som nevnt er de fleksible mekanismene en utmerket kandidat for å oppnå dette, i hvert fall på kort sikt. Utvikling av teknologi for alternative energikilder eller renseteknologi er en annen. Disse to tiltakene kan på et vis være motstridende. Om man gjør det billig å

slippe ut klimagasser ved at man kan kjøpe seg fri for en billig penge via de fleksible mekanismene, vil det ikke være lønnsomt å satse på forskning og utvikling av ny teknologi. Men uansett vil prisen for å slippe ut klimagasser bli høyere etter hvert, og det kan da bli mer lønnsomt å utvikle ny teknologi. Dermed kan de fleksible mekanismene være en bra løsning som en overgangsordning.

Under brøkstreken av formelen [3] kan man gjøre straffen for å bryte (P) større, det vil si å minske ”gevinsten” ved gjensidig brudd. Summen under brøkstreken bør være størst mulig for å få terskelen for diskonteringsfaktoren lav. Jo lengre man kommer fram i tid, jo større vil antageligvis kostnadene av klimaendringer bli. Dette gjør at på lang sikt vil det bli mer lønnsomt å samarbeide. På kort sikt kan det være aktuelt å innføre straffemekanismer for å ”tvinge” partene til å samarbeide. I Kyotoprotokollen er det lagt inn straffemekanismer, hvor parter som ikke overholder sine forpliktelser, får ekstra forpliktelser med rente i neste periode. Det er imidlertid en rekke problemer med disse mekanismene, uten at jeg skal gå videre inn på disse. Som et eksempel er det ingen ting i veien for at en part som ikke har overholdt forpliktelsene sine kan true med å trekke seg fra hele klimaregimet, og dermed kanskje få lettelser i straffen. Straffemekanismene i Kyotoprotokollen er med andre ord ikke reforhandlingssikre.

#### *4.2.2 Grim trigger*

Grim trigger er en annen betinget strategi som innebærer at man samarbeider i første omgang og fortsetter med det så lenge den andre parten også samarbeider. Men i motsetning til strategien TIT for TAT, tilgir man ikke motparten ved et brudd. Det vil si at om den ene parten bryter i en omgang, svarer man med å bryte avtalen i alle påfølgende omganger. Likevekten som oppnås med denne strategien er delspillperfekt. Om det skjer et brudd i avtalen, skal den andre parten si opp avtalen for godt, de vil si å bryte avtalen i alle gjenværende perioder. Strategien tilsier at også staten som brøt avtalen i første omgang, skal fortsette med dette. Derfor er denne strategien, i motsetning til TIT for TAT, et beste svar mot seg selv også etter et brudd

har funnet sted. Siden staten som brøt avtalen i første omgang, vil fortsette med dette, kan motparten ikke gjøre noe bedre enn selv å bryte avtalen i alle perioder.

Men denne strategien kan virke litt vel streng. Å slutte å samarbeide for all framtid på grunn av et brudd, kan virke lite sannsynlig, særlig når man risikerer store ødeleggelseskostnader av klimaendringer i framtiden. Dermed kan man risikere at straffen er så hard for begge parter at den blir lite troverdig.

Som i strategien TIT for TAT, vil straffemekanismen ramme begge parter, og ikke bare den som bryter avtalen. Når et brudd foreligger, er det i begges interesse at de glemmer det som har skjedd og vender tilbake til samarbeidet, i stedet for at straffen gjennomføres. Nash-likevekten som oppnås med strategien Grim trigger er derfor heller ikke reforhandlingssikker.

### 4.3 Kort vs lang sikt

Om man ser på Kyotoforhandlingene i 1997 som et isolert tilfelle, kan man utifra økonomiske hensyn argumentere for at aktørenes preferanser overfor ulike utfall kan være av typen man finner i spillet ”fangens dilemma”. Selv om begge parter vil komme bedre ut av et gjensidig samarbeid, vil forhandlingene ende med brudd på grunn av ønsket om å være gratisspassasjer. Når man åpner for muligheten til å bruke de fleksible mekanismene, vil spillets karakter endre seg. I spillet Moderat selvhevdelse/Forsikringsspill, ender man opp med to Nash-likevekter som er enten gjensidig samarbeid eller gjensidig brudd. Det er i dette tilfellet ikke gitt at en innføring av de fleksible mekanismene vil føre til samarbeid.

I de to første spillene forutsetter jeg at aktørene har like preferanser for de ulike utfallene. Men en mer riktig beskrivelse av virkeligheten vil være at EU rangerer et samarbeid høyere enn USA, både på grunn av at EU har lavere reduksjonskostnader, og fordi mye kan tyde på at EU også verdsetter internasjonalt omdømme høyere enn USA. Utifra denne antagelsen, har jeg sett på en situasjon der EU er en hard forhandler og ikke åpner for bruk av de fleksible mekanismene. I dette tilfellet er EUs

høyeste rangerte utfall USAs laveste og omvendt. Spillet er dermed av typen ”Ren konflikt” og et samarbeid er per definisjon ikke mulig. Men som man vet, endte Kyotoforhandlingene med at både USA og EU undertegnet Kyotoprotokollen. Her ble det åpnet for en begrenset bruk av de fleksible mekanismene. Man kan da se for seg et spill der man forhandler om enten en ambisiøs avtale, som EU ønsket, og en mindre ambisiøs avtale, som USA ønsket. Siden USAs dominante strategi er å gå inn for en mindre ambisiøs avtale uansett hva EU gjør, vil EU komme bedre ut med å godta bruk av de fleksible mekanismene, fordi man da tross alt ender opp med en avtale.

Som vi har sett i avsnittet om gjentatte spill, kan man selv i en situasjon der aktørene har preferanser av typen ”fangens dilemma”, kunne oppnå et varig samarbeid, forutsatt at partene har en viss verdsetting av framtidige gevinster av utslippsreduksjoner. Kravet til hvor høy denne verdsettingen må være kan minskes ved for eksempel å redusere differansen mellom fristelsen til å bryte (T) og gevinst ved gjensidig samarbeid (R). En måte å gjøre dette på er å redusere reduksjonskostnadene gjennom bruk av de fleksible mekanismene. Men jo lenger man kommer fram i tid, jo høyere vil antageligvis ødeleggelseskostnadene bli. Dermed kan det i framtiden ”automatisk” bli lønnsomt å samarbeide, blant annet fordi straffen for gjensidig ikke-samarbeid (P) blir større. Men på samme tid vil også reduksjonskostnadene stige, siden de billigste tiltakene etter hvert blir ”brukt opp”.

Men med utvikling av ny teknologi, kan man likevel oppnå lave reduksjonskostnader. Men som tidligere nevnt vil en ubegrenset bruk av de fleksible mekanismene kunne gjøre utslippsreduksjonene så billige at det ikke lønner seg å satse på forskning og utvikling av ny teknologi. Enn så lenge vil det på kort sikt være nødvendig å minske reduksjonskostnadene mest mulig for å øke sjansen for et samarbeid i det hele tatt.

## 5. Konklusjon

Om man ser på grunntrekkene til internasjonale klimaforhandlinger som Carraro (1999) tar for seg, vil økonomiske hensyn være det avgjørende for om man kommer fram til en avtale om å redusere utslipp av klimagasser eller ikke. Carraro sier blant annet at kun positive økonomiske netto fordeler kan få et land til å overholde en slik internasjonal avtale. I tillegg vil partene ha et sterkt incentiv til å bli en gratispassasjer. Det vil si at selv om partene kommer bedre ut med et gjensidig samarbeid, vil fristelsen for å ”snylte” på de andre, kunne føre til at ingen samarbeider. Utifra disse observasjonene, kan det virke umulig å få til en internasjonal klimaavtale i nærmeste framtid.

Men som man vet, undertegnet de aller fleste industrilandenenes statsoverhoder Kyotoprotokollen fra 1997, som setter begrensninger på landenes utslipp av klimagasser i perioden 2008-2012. Disse utslippsreduksjonene kan potensielt koste mye, og ha viktige følger for energi- og økonomiske politikk. Mange økonomiske studier konkluderer med at utslippsreduksjonene man legger opp til i Kyotoprotokollen kan koste over 2 prosent av landenes bruttonasjonalprodukt. Selv om andre studier viser at man kan nå Kyotomålet med en økonomisk gevinst, ser det ut til at de fleste aktørene i det internasjonale forhandlingsmiljøet ser for seg at utslippsreduksjonene vil medføre kostnader i større eller mindre grad. Blant annet begrunnet USAs president George W. Bush sin tilbaketrekking fra Kyotoprotokollen med at avtalen ville koste for mye for landet.

Selv om det er forbundet usikkerhet i forbindelse med beregninger av hvor mye utslippsreduksjonene Kyotoprotokollen legger opp til vil koste, er det enda vanskeligere å beregne hvor mye man kan forvente å redusere ødeleggelseskostnadene av klimaendringer med. Det er utviklingslandene som vil rammes hardest av klimaendringer, mens det er industrilandene som skal ta kostnadene av å redusere utslippene. Uansett viser beregninger av Hagem (2001:6) at

reduksjonene man legger opp til i Kyotoprotokollen bare vil redusere den forventede globale utslippsveksten med en prosent når USA ikke er med. Om USA ikke hadde trukket seg fra avtalen, kunne man redusert utslippsveksten med 5,5 prosent ifølge de samme beregningene. Når man skal se hva disse utslippsreduksjonene utgjør i reduserte ødeleggelseskostnader, øker usikkerheten ytterligere. Det finnes få slike studier, men FNs klimapanel har blant annet sett på den kraftige økningen i hyppigheten av ekstreme værhendelser de siste 50 årene, noe panelet mener blant annet skyldes regionale klimafaktorer som nedbørsendringer og flom (IPCC 2001c:56). Det er nærmest umulig å kunne forutsi hvor og når disse værhendelsene vil komme, og dermed vil det være vanskelig for hver aktør å ta med slike hendelser i sin vurdering av hvorvidt det lønner seg å redusere utslipp eller ikke. Et annet problem er at tiltak som settes i gang i dag, ikke vil gi noen gevinst før langt fram i tid. Siden økonomene neddiskonterer framtidig nytte til dagens verdi, vil de fleste tiltak som ikke får en effekt før om minst 50 år, være tilnærmet verdiløse.

Problemet med kortsiktig tenkning kan dempes ved å se på andre miljøgevinster ved utslippsreduksjoner som gir gevinst innen rimelig kort tid. De viktigste kildene til utslipp av klimagasser som for eksempel fra transportsektoren og kraftproduksjon, bidrar også til lokal luftforurensing. Disse utslippene fører til store helseproblemer, og ved å redusere utslippene får man både en umiddelbar helseeffekt, samt en klimaeffekt lengre fram i tiden. Dermed blir problemene med hensyn til diskontering mindre, og valg av metode mindre avgjørende for konklusjonene (Aunan 2001).

Selv om de økonomiske beregningene av kostnader og gevinster forbundet med utslippsreduksjoner er usikre, kan man forvente at aktørene i det minste vil ha en oppfatning av hva disse kostnadene og gevinstene er, og dermed kunne rangere ulike utfall av klimaforhandlingene. Som man har sett viser de fleste økonomiske analysene av virkninger av Kyotoprotokollen forholdsvis dyre tiltak uten nevneverdig effekt på klimaet.

Det kan derfor være interessant å se på hva som førte til at det mot alle odds ble enighet om et internasjonalt klimaregime i 1997. En nærliggende faktor er å se på



hvordan innlemmelsen av de fleksible mekanismene bidro til at Kyotoprotokollen ble underskrevet. Siden det ikke har noen betydning for hvor i verden man reduserer utslipp av drivhusgassene, kan det derfor være lurt å gjøre de nødvendige kuttene der det er billigst. De tre fleksible mekanismene vil kunne bidra til dette ved at industrilandene kjøper utslippstillatelser seg imellom eller finansierer reduksjonsprosjekter i utviklingsland. Særlig for land som Norge, som allerede har realisert de billigste rensetiltakene på grunn av CO<sub>2</sub>-avgiften, kan spare store summer på en ubegrenset bruk av de fleksible mekanismene. Jeg har sett på de to viktigste aktørene i klimaforhandlingene, EU og USA, og deres holdning til bruk av disse mekanismene.

EU har i utgangspunktet vært skeptisk til en ubegrenset bruk, og har argumentert for at en ubegrenset bruk av disse mekanismene vil skyve reduksjonsforpliktelsene over på utviklingslandene. EU har også mindre interesse av å bruke mekanismene fordi unionen har et eget internt kvotemarked uavhengig av Kyotoprotokollen, som gir forholdsvis rimelige utslippsreduksjoner. I tillegg ser det ut til at EU ønsker å framstå som en pådriver i klimaforhandlingene, og har derfor i utgangspunktet vært imot mekanismer som kan bidra til å utvanne avtaleteksten. USA (og Norge) har på den andre siden presset på for å kunne ta i bruk disse mekanismene uten begrensninger, fordi landet venter store kostnader av å oppnå Kyotomålet ved reduksjoner innenlands. USA har også argumentert for at utviklingslandene må forplikte seg, og at disse mekanismene vil kunne involvere utviklingslandene i klimaregimet.

## 5.1 Utfallet av statiske spill

Ved å bruke spillteori har jeg sett på hvordan de fleksible mekanismene kan endre aktørenes preferanser til ulike utfall, og dermed påvirke utfallet av klimaforhandlingene. Det mest brukte spillet for å illustrere problemet med å framskaffe kollektive goder er Fangens dilemma. Som jeg har vist, vil utfallet i dette spillet bli at ingen samarbeider, på grunn av fristelsen til å være gratispassasjer. Ved å innlemme de fleksible mekanismene, og dermed gjøre tiltakene billigere og gevinsten av å være gratispassasjer mindre, vil spillets karakter endre seg til et spill av typen

Moderat selvhevdelse/Forsikringsspill. Her vil man ende opp med to Nash-likevekker, og det blir dermed vanskelig å forutsi hva utfallet blir.

I de to første spillene har jeg sett på en situasjon hvor aktørene bare vektlegger økonomiske kostnader og gevinster. Jeg har forutsatt at et gjensidig samarbeid mellom USA og EU vil gi en økonomisk nettogevinst som er større enn status quo. Dette kan virke urealistisk siden virkningen av Kyotoprotokollen er liten, og kostnadene av å redusere utslippene kan bli store. Men noen økonomiske analyser viser også at reduksjonskostnadene kan være små og til og med negative, og da vil denne forutsetningen være mer realistisk.

I de neste spillene har jeg sett på en situasjon hvor EU og USA rangerer utfallene av spillet ulikt. Dette kan være en mer realistisk framstilling, siden EU har ønsket et mer ambisiøst samarbeid enn USA. Selv om også de økonomiske analysene støtter opp om EU som pådriver, må man også legge til grunn at EU vektlegger internasjonalt omdømme i sine vurderinger av ulike utfall. USA på sin side vektlegger mest av alt de økonomiske kostnadene av et internasjonalt klimaregime, og har derfor vært skeptiske til et ambisiøst samarbeid.

Om man ser på en forhandlingssituasjon der EU er en hard forhandler, og ikke åpner for muligheten til å ta i bruk de fleksible mekanismene, vil man ende opp med et spill av typen Ren konflikt, der et samarbeid per definisjon ikke er mulig. Om EU derimot åpner opp for muligheten til å ta i bruk disse mekanismene, vil man i det minste komme fram til en avtale, selv om den er mindre ambisiøs. Siden USA har en dominant strategi å gå inn for en mindre ambisiøs avtale med bruk av de fleksible mekanismene, vil EU også velge dette, siden en avtale tross alt er bedre enn status quo i dette spillet.

Med en forutsetning om at aktørene bare tar økonomiske forhold i betraktning, er det lite som tyder på at man ville ha kommet fram til en avtale uten å åpne for bruk av de fleksible mekanismene. Men selv om man innlemmer de fleksible mekanismene, er det ikke sikkert at aktørene kommer til enighet. Man kan si at innlemmelsen av de

fleksible mekanismene er en nødvendig, men ikke tilstrekkelig forutsetning for en avtale. Som vi har sett, trakk USA seg fra samarbeidet i 2001 uten at de økonomiske forholdene har endret seg i større grad. Selv om mekanismene gjør det billigere å redusere utslippene av drivhusgasser, blir det fra USAs ståsted fortsatt dyrt. Man kan si at president Bill Clinton, som undertegnet Kyotoprotokollen i 1998, verdsatte internasjonalt omdømme høyere enn president George W. Bush, som senere trakk USA fra avtalen.

I de foregående spillene har jeg bare sett på statiske spill, der man bare forhandler i en omgang. Videre har jeg utvidet spillet til å være dynamisk med flere spillomganger. Aktørene kan da reagere på hva som ble gjort i forrige spillomgang, og det er dermed mulig å oppnå et gjensidig samarbeid, selv i en situasjon der man står ovenfor problemet fra den statiske versjonen av spillet Fangens dilemma.

## 5.2 Utfallet av gjentatte spill

Ifølge Carraro (1999) kan man altså ikke forvente at en internasjonal avtale er troverdig, så lenge partene ikke har økonomiske netto fordeler av en et slikt samarbeid. Som vi har sett fra de statiske spillene, vil ikke engang netto økonomiske fordeler nødvendigvis ende i et samarbeid. Men med en dynamisk spillmodell med gjentatte spillomganger, kan man likevel oppnå et gjensidig samarbeid. Med en viss sannsynlighet for at spillet vil fortsette, og en viss verdsetting av framtidige gevinster fra aktørenes side, er et langvarig samarbeid mulig. Men siden klimaproblemet i stor grad er et veldig langsiktig problem, forutsetter dette at aktørene verdsetter framtidige gevinster uforholdsmessig høyt. Ved å gjøre reduksjonskostnadene billigere på kort sikt, vil man i det minste kunne gjøre dette problemet mindre.

I gjentatte spill kan aktørene ha betingede strategier som gir en oppskrift for hvordan de skal handle utifra hva motparten gjorde i forrige spillomgang. En slik strategi kalles TIT for TAT, og den sier at en part skal samarbeide i første omgang, og deretter gjøre det samme som motparten gjorde i forrige spillomgang. Jeg har vist at en slik strategi kan gi et varig samarbeid, selv i en situasjon der aktørene er fristet til å

opptre som gratispassasjerer. Problemet med denne strategien er at den verken er delspillperfekt eller reforhandlingssikker. Strategien fungerer så lenge begge parter samarbeider, men ikke om en av partene enten bevisst eller ubevisst bryter samarbeidet. En annen strategi er Grim trigger som tilsier at man skal samarbeide så lenge motparten samarbeider, men ved et brudd, skal man slutte å samarbeide for all framtid. Denne strategien er delspillperfekt, men ikke reforhandlingssikker. I tillegg kan trusselen om å aldri mer samarbeide virke lite troverdig, og lite fornuftig for alle parter.

For begge disse strategiene kan man uansett se på hvordan en innlemmelse av de fleksible mekanismene virke inn på sannsynligheten for et varig samarbeid. Siden de fleksible mekanismene gjør det billigere å redusere utslippene av drivhusgasser, vil kravet til hvor høyt aktørene må verdsette framtidige gevinster minske, og dermed øke sjansen for et varig samarbeid. Lavere reduksjonskostnader vil minske fristelsen for å være gratispassasjer og øke nettogevinsten av å samarbeide. En annen måte å øke sjansen for et varig samarbeid er å straffe parter som bryter avtalen. Kyotoprotokollen har innlemmet noen slike straffemekanismer, men disse er ikke reforhandlingssikre, siden en straff vil ramme alle parter, og ikke bare den som bryter avtalen.

### 5.3 Betydningen av de fleksible mekanismene

Som man har sett, tyder mye på at innlemmelsen av de fleksible mekanismene var nødvendig men ikke tilstrekkelig for at man kom fram til en enighet om et internasjonalt klimaregime i 1997. Om USA ikke hadde fått muligheten til å redusere sine utslipp til en lavere pris, ville de foretrukket status quo framfor en ambisiøs avtale uten bruk av mekanismene. På den andre siden var også EUs rolle som pådriver viktig. EU vektlegger å kunne framstå som pådriver i klimaforhandlingene, selv om de i Kyoto ikke var villige til å gå lenger enn de andre industrilandene når det gjaldt hvor store kuttene i utslipp skulle være. Også USA kan sies å vektlegge internasjonalt omdømme til en viss grad, i hvert fall før George W. Bush inntok presidentembetet.

Andre store og viktige aktører, som for eksempel Russland, ville neppe ha underskrevet Kyotoprotokollen om de ikke hadde fått muligheten til å selge overskytende utslippskvoter, og dermed ha økonomiske gevinster av å forplikte seg til utslippsbegrensninger. Når nye forhandlinger om et mer ambisiøst og mer vidtrekkende klimaregime starter, kan mekanismene bidra til at utviklingsland også er villige til å forplikte seg om de får gunstige betingelser som Russland.

Men problemet med de fleksible mekanismene er at de kan gjøre utslippreduksjonene så billige at det ikke lønner seg å satse på utvikling av ny teknologi. Kvotehandel reduserer kostnadene ved utslippsreduksjon, som igjen vil redusere etterspørselen etter ikke-forurensende eller utslippseffektive teknologiske løsninger. Kvotehandel kan derfor komme til å redusere motivene for å satse på forskning og utvikling på disse områdene og kan følgelig også svekke den langsiktige miljøeffekten av avtalen (Holtmark m.fl. 1998).

Dette kan utgjøre et problem på lang sikt om man ikke setter strengere utslippsreduksjonsmål etter hvert, selv om kvoteprisen er ventet å stige etter hvert som de billigste utslippsreduksjonsprosjektene blir brukt opp. Den amerikanske økonomen Scott Barret (2003) foreslår flere ulike alternativer eller tillegg til Kyotoprotokollen. Et av forslagene er en internasjonal forsknings- og utviklingsprotokoll, hvor landene bidrar med midler til utvikling av renere teknologi. I tillegg ønsker Barrett å kombinere ulike politiske virkemidler som for eksempel å sette internasjonale tekniske standarder. Som nevnt er slike tradisjonelle virkemidler som forbud, standarder og avgifter mindre kostnadseffektive enn kvotehandel, men Barrett mener at det internasjonale samfunnet ikke er i stand til å håndheve regelverket Kyotoprotokollen legger opp til.

Selv om Kyotoprotokollen er lite ambisiøs, og det er sådd tvil om det i det hele tatt er mulig å gjennomføre den, har protokollen satt fokus på problemet med global oppvarming. Både enkeltland og bedrifter har satt sine egne utslippsmål som er mye

strengere enn det Kyotoprotokollen legger opp til. Blant annet har Storbritannia satt et langsiktig mål om 60 prosent reduksjon innen 2050. Også store internasjonale selskaper som for eksempel British Petroleum har gått langt i satsingen på alternative energikilder. Kyotoprotokollen går lenger enn de fleste andre internasjonale miljøavtaler når det gjelder håndheving, de fleste miljøavtaler er frivillige. Men selv frivillige avtaler viser seg å ha en effekt. Bratberg m.fl. (2003) har for eksempel undersøkt effekten av Sofiaprotokollen om reduksjon av nitrogenoksid og funnet at den årlige reduksjonen er 2,4 prosent lavere enn for land som deltar i samarbeidet enn de utenfor, kontrollert for andre effekter.

Også når det gjelder forskning og utvikling av ny teknologi, kan fokuset på Kyotoprotokollen ha bidratt til en positiv utvikling. Utviklingen har allerede gått raskere enn ventet når det gjelder teknologi som er relevant for utslippsreduksjoner (IPCC 2001c:108).

Alt i alt ser det ut til at innlemmelsen av de fleksible mekanismene var nødvendig for at man i det hele tatt skulle komme fram til en enighet om reduksjon av drivhusgasser. Mekanismene kan også være viktige for framtidige forhandlinger når man skal prøve å innlemme flere land, og når man eventuelt skal sette strengere utslippsmål. Med de fleksible mekanismene vil man redusere kostnadene av tiltak i dag, for å få med flest mulig land i et forpliktende samarbeid. Senere vil det være mulig å sette strengere krav for utslippsreduksjoner etter hvert som kunnskapen om ødeleggelseskostnader blir større.

Men denne nye formen for miljøtiltak bør også kombineres med de tradisjonelle virkemidlene i miljøpolitikken, som for eksempel tekniske standarder, for å få et mer effektivt klimaregime. Siden de fleksible mekanismene vil kunne gjøre det mindre lønnsomt å satse på forskning og utvikling av ny teknologi, bør det også settes av ekstra midler til forskning for å veie opp for denne negative effekten av mekanismene.

## 6. Referanser:

Aftenposten (2002): 'Kortsynt klimapolitikk'. 19. februar.

Andersen, Svein S. (1997): Case-studier og generalisering - Forskningsstrategi og design. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.

Aunan, Kristin (2001): "Gevinster av klimapolitikk i kortere perspektiv - integrert forurensningskontroll", Kap. 15 i *Temahefte: Klimaendringer - vitenskapelig grunnlag og politiske prosesser*. Oslo: CICERO.

Axelrod, Robert (1990): The evolution of cooperation. London: Penguin Books.

Barret, Scott (2003): *U.S. Leadership for a Global Climate Change Regime*. AECS White Paper.

Bratberg, Espen, Sigve Tjøtta m.fl. (2003): *Do voluntary international environmental agreements work?* Bergen: Universitetet i Bergen.

Carraro, Carlo (1997): International Environmental Negotiations. Strategic Policy Issues. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Ltd.

Carraro, Carlo (1999): International Environmental Agreements on Climate Change. London: Kluwer Academic Publishers.

Chong, Dennis (1992): *Reputation and Cooperative Behavior*, Sage Publications Ltd.

Cline, W.R. (1992): *The Economics of Global Warming*. Washington D.C.: Institute for International Economics.

European Comission (1996): *European Energy to 2020 - a Scenario Approach*. Brussel: Directorate General for Energy (DG XVII).

Fankhauser, Samuel og Snorre Kverndokk (1992): *The global warming game: Simulations of a CO2 reduction agreement*. Oslo: University of Oslo, Department of Economics.

Finansdepartementet (2002): *Dagens grønne skatter*. [online] – URL: [http://odin.dep.no/fin/norsk/skatter\\_avgifter/gronne\\_skatter/006031-990014/index-dok000-b-n-a.html](http://odin.dep.no/fin/norsk/skatter_avgifter/gronne_skatter/006031-990014/index-dok000-b-n-a.html)

Gates, Scott og Brian D. Humes (1997): *Games, Information, and Politics: Applying Game Theoretic Models to Political Science*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Gjerdåker, Svein, Gunnar M. Sørbø m.fl. (1985): *Norges utenrikspolitikk*. Bergen: Chr. Michelsens institutt.

Hagem, Cathrine (2002): *Klimaproblemet - hva er økonomenes bidrag*. Oslo: CICERO Policy Note 2002:01.

Hagem, Cathrine og B. Holtsmark (2001): *From small to insignificant - Climate impact of the Kyoto Protocol with and without US*, Oslo: CICERO Policy Note 2001:1.

Hjorthol, Lars M. (2000): 'Ønsker billige CO2-kvoter fra u-land', *NTBtekst* 19. januar.

Holtsmark, Bjart og Cathrine Hagem (1998): *Emission Trading under the Kyoto Protocol*. Oslo: CICERO Report 1998:1.

Hovi, Jon (1992): *Spillmodeller og internasjonalt samarbeid: oppgaver, mekanismer og institusjoner*. Oslo: Institutt for statsvitenskap, UiO.

Hovi, Jon (2001): *Føre var-prinsippet som rasjonelt beslutningskriterium*. Oslo: CICERO Working Paper 2001:13.

Hovi, Jon (2002): *Enforcing the climate regime: Game theory and the Marrakesh Accords*. Oslo: CICERO Working Paper 2002:06.

Hovi, Jon og Bjørn Erik Rasch (1993): *Strategisk handling*. Oslo: Universitetsforlaget.

IPCC (2001a): *Climate change 2001: The Scientific Basis - Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

IPCC (2001b): *Climate change 2001: Mitigation - Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

IPCC (2001c): *Climate change 2001: Synthesis Report - Contribution of Working Group I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kvoteutvalget (2000): *Et kvotesystem for klimagasser*, Statens Forvaltningstjeneste. NOU 2000:1.



March, James G. og Johan P. Olsen (1989): *Rediscovering institutions : the organizational basis of politics*. New York: Free Press.

Natur & Miljø Bulletin (2002): 'Billigere å forurense med Kyoto-avtalen'. 11. januar.

Nordhaus, W.D. (1991): *To Slow or not to Slow: The Economics of the Greenhouse Effect*.

Nordhaus, W.D. og Z. Yang (1996). "A Regional Dynamic General-Equilibrium Model of Alternative Climate-Change Strategies". *The American Economic Review* 86: 741-765.

Nordhaus, William D. og Joseph Boyer (2000): *Warming the World: Economic Models of Global Warming*. Cambridge Mass.: MIT Press.

Parry, Martin og Timothy Carter (1998): *Climate impact and adaptation assessment: a guide to the IPCC approach*. London: Earthscan.

Porter, Gareth og Janet Welsh Brown (1996): *Global Environmental Politics*. Colorado: Westview Press Inc.

Skodvin, Tora (2001): "Internasjonalt klimaarbeid og forhandlinger", Kap. 16 i *Temahefte: Klimaendringer - vitenskapelig grunnlag og politiske prosesser*. Oslo: CICERO.

Snidal, Duncan (1991). "Relative Gains and the Pattern of International Cooperation". *American Political Science Review* 85 (3): 701-726.

SSB (2000): *Naturressurser og miljø 2000*. Oslo: Statistisk sentralbyrå. Statistiske analyser 34.

Tangen, Kristian (1998): *Dagbok fra Kyoto: en oppsummering av forhandlingene som førte fram til Kyoto-protokollen i FNs klimakonvensjon*. Lysaker: Fridtjof Nansen Institute. FNI-rapport 1998:7.

Tol, R.S.J. (1993): *The Climate Fund. Survey of Literature on Cost and Benefits*, Free University of Amsterdam.

Tol, R.S.J. (1995): "The Damage Cost of Climate Change: Toward More Comprehensive Calculations". *Environmental and Resource Economics* 5: 353-374.

Tompkins, Heather (2002): "Climate change and extreme weather events: Is there a connection?". *Cicerone* 3-2002.

Torvanger, Asbjørn (1998): *The state of the Kyoto protocol negotiation : after the fourth UNFCCC Conference of the Parties (COP4) in Buenos Aires 2-13 November 1998*. Oslo: CICERO Policy Note 1998:5.

Torvanger, Asbjørn (2001a): *An evaluation of business implications of the Kyoto Protocol*. Oslo: CICERO Report 2001:5.

Torvanger, Asbjørn (2001b). *An analysis of the Bonn agreement: Background information for evaluating business implications*. Oslo: CICERO Report 2001:3.

Underdal, Arild (1997): *Modelling the International Climate Change Negotiations: A Non-Technical Outline of Model Architecture*. Oslo: CICERO Working Paper 1997:8.

Wigley, T.M.L. (1998): "The Kyoto Protocol: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and climate implications". *Geophysical Research Letters* 25 (13): 2285-2288.

World Commision on Environment and Development (1987): *Our Common Future*. New York: Oxford University Press.

Aaheim, H. Asbjørn (1998): *An economic approach to the analysis of country interests and positions in climate negotiations*. Oslo: CICERO working paper 1998:14.

Aaheim, H. Asbjørn (2001): *Impatience and climate policy*. Oslo: CICERO working paper 2001:1.